

Изданіе Геологическаго Комитета.

# ЖЕЛѢЗНЫЯ РУДЫ РОССІИ.

ГЕОЛОГИЧЕСКІЙ ХАРАКТЕРЪ ИХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ,  
РАСПРОСТРАНЕНІЕ И ЗАПАСЫ.

К. И. Богдановича,

горнаго инженера, старшаго геолога Геологическаго Комитета и профессора  
геологіи Горнаго Института Императрицы Екатерины II.

Съ 72 разрѣзами и картами.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. М. Стасюлевича, Вас. остр., 5 лин., 28.

1911.



448

# ОГЛАВЛЕНІЕ.

Предисловіе . . . . .	СТРАН. VII
Введеніе . . . . .	1

Европейская Россія . . . . .	3—224
------------------------------	-------

<b>Уралъ</b> . . . . .	3—163
------------------------	-------

I. Мѣсторожденія въ породахъ габбровой формациі . . . . .	5—21
---	------

Южно-Заозерская дача . . . . .	7
Богословскій горный округъ . . . . .	7
Николае-Павдинскій округъ . . . . .	8
Гороблагодатскій округъ . . . . .	8
Нижне-Тагильскій округъ . . . . .	12
Шайтанская и Верхне-Тагильская дачи . . . . .	12
Кушнесская дача . . . . .	14
Саткинская дача . . . . .	16
Уфалейскій округъ . . . . .	19
Сысертскій округъ . . . . .	19
Невьянскій округъ . . . . .	19

II. Мѣсторожденія среди формациі авгитово-полевошпатовыхъ породъ . . . . .	21—60
--	-------

Гора Благодать . . . . .	21
Другія мѣсторожденія Гороблагодатскаго округа . . . . .	32
Гора Высокая . . . . .	34
Гора Магнитная . . . . .	42
Богословскій горный округъ . . . . .	51

III. Контактво-метаморфическія мѣсторожденія, связанныя съ кислыми изверженными породами . . . . .	60—64
Троицкое мѣсторожденіе . . . . .	60

IV. Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка среди ортогнейсовъ и гнейсо-гранитовъ, иногда въ сопровожденіи известняковъ . . . . .	65—67
Теплогорское мѣсторожденіе . . . . .	65
Сугомакъ . . . . .	65
Березогорское мѣсторожденіе . . . . .	67

V. Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка, краснаго желѣзника или желѣзнаго блеска и бураго желѣзняка среди метаморфическихъ сланцевъ . . . . .	67—91
Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка:	
Вилымбаевская дача . . . . .	68
Уфалейскій округъ . . . . .	71
Мѣсторожденія желѣзнаго блеска:	
Кутинскіи . . . . .	72
Ревдинскій, Сергинско-Уфалейскіе и Вилымбаевскіи округа . . . . .	76
Мѣсторожденія бураго желѣзняка:	
Кузнецкая дача . . . . .	81
Златоустовская дача . . . . .	83
Уфалейскій округъ . . . . .	84
Сысертскій округъ . . . . .	87
Ревдинская дача . . . . .	88
Гороблагодатскій округъ . . . . .	88
Вилымбаевская дача . . . . .	89
Нейво-Шайтанская дача . . . . .	91
VI. Метазоматическія мѣсторожденія бураго и шпатоватаго желѣзняковъ . . . . .	92—158
Типъ а.	
Бакальскіи мѣсторожденія . . . . .	92
Типъ б.	
Южный Уралъ . . . . .	100
Мѣсторожденія среди породъ нижняго девона (Комаровскіи и другія) . . . . .	100
Мѣсторожденія, подчиненныя среднему отдѣлу девона . . . . .	110
Средній Уралъ . . . . .	112
1. Мѣсторожденія, связанныя съ известняками и кристаллическими породами . . . . .	114
Вилымбаевская дача . . . . .	114
Кыштымскій горный округъ . . . . .	116
Уфалейскій округъ . . . . .	119
Лысьвенскій округъ . . . . .	120
2. Мѣсторожденія, связанныя съ известняками доволнскаго возраста среди нормальныхъ осадочныхъ породъ . . . . .	122
Невлинскій округъ . . . . .	122
Вилымбаевская дача . . . . .	123
Уткинскіи дачи . . . . .	124
Верхъ-Исетскій округъ . . . . .	124
Ревдинская дача . . . . .	126
Сергинская дача . . . . .	126
3. Мѣсторожденія, связанныя съ породами девонскаго возраста въ вліяніи известняковъ . . . . .	128
4. Мѣсторожденія, связанныя съ отложеніями каменноугольнаго возраста . . . . .	129
Западный склонъ Урала.	
Кизеловскіи мѣсторожденія . . . . .	130
Илимская, Уткинская, Бисертская и Сергинская дачи . . . . .	134
Мѣсторожденія Архангельскаго завода . . . . .	137
Восточный склонъ Урала.	
Алапаевскій округъ . . . . .	141

	СТРАН.
Каменская дача . . . . .	148
5. Мѣсторожденія, залегающія на красноцвѣтной пермской толщѣ (Вятская, Пермская и Вологодская губернии) . . . . .	149
VII. Мѣсторожденія осадочныя оолитовыхъ красныхъ желѣзня- ковъ . . . . .	158—166
Памійская дача . . . . .	161
Кузье-Александровская дача . . . . .	163
Чусовская и Кышовская дачи . . . . .	165
Серебрянская дача . . . . .	166
VIII. Дерновыя и бобовыя руды . . . . .	166—167
Подсчетъ запасовъ желѣзныхъ рудъ Урала . . . . .	167
<b>Центральная Россія . . . . .</b>	<b>168—182</b>
1. Мѣсторожденія метазоматическія, связанныя съ известняками . . . . .	170
2. Мѣсторожденія метазоматическія, подчпненные песчапоглинистыми образованіямъ . . . . .	177
3. Осадочныя мѣсторожденія . . . . .	179
4. Поверхностныя мѣсторожденія . . . . .	180
<b>Царство Польское . . . . .</b>	<b>182—191</b>
1. Метазоматическія мѣсторожденія карстоваго типа . . . . .	182
2. Мѣсторожденія осадочныя . . . . .	184
<b>Южная Россія . . . . .</b>	<b>192—213</b>
Кривой Рогъ . . . . .	192—206
Криворожскій районъ . . . . .	195
Районъ Желтой рѣки . . . . .	204
Корсакъ Могила . . . . .	206
Донецкій бассейнъ . . . . .	207—209
Керченскій полуостровъ . . . . .	210—212
<b>Сѣверная Россія . . . . .</b>	<b>214—217</b>
1. Мѣсторожденія, связанныя съ изверженными породами . . . . .	214
2. Мѣсторожденія, связанныя съ осадочными породами . . . . .	215
3. Озерныя и болотныя руды . . . . .	215
<b>Кавказъ . . . . .</b>	<b>218—223</b>
Мѣсторожденія, связанныя съ осадочными породами . . . . .	218
Мѣсторожденія, связанныя съ изверженными породами . . . . .	219
Общій запасъ желѣзныхъ рудъ Европейской Россіи . . . . .	223

---

**Азіатская Россія . . . . . 225—252**

Киргизская степь . . . . .	225
Туркестанъ . . . . .	229
Алтай и Томская губернія . . . . .	231
Восточная Сибирь . . . . .	233
Енисейская губернія (Абаканское, Ирбинское мѣсторожденія) . . . . .	234

	СТРАИ
Иркутская губерніа (Николаевскій заводъ). . . . .	240
Забайкальская область . . . . .	247
Дальній востокъ . . . . .	249
Общій запасъ желѣзныхъ рудъ въ Азіатскихъ владѣніяхъ Россіи . . . . .	252
Запасы желѣза всего свѣта и положеніе Россіи на міровомъ желѣзномъ рынкѣ. . . . .	253
Сводная таблица запасовъ желѣза всего свѣта . . . . .	265
Указатель литературы . . . . .	273
Указатель мѣсторожденій и рудниковъ . . . . .	316
Замѣченныя опечатки . . . . .	328

---

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

---

На XI сессіи международнаго Геологическаго Конгресса, состоявшейся въ Стокгольмѣ въ августѣ 1910 года, былъ поставленъ на обсужденіе вопросъ объ общемъ запасѣ и распредѣленіи желѣзныхъ рудъ всего свѣта.

Для полученія возможно точныхъ данныхъ по этому вопросу, имѣющему на ряду съ запасами каменнаго угля и нефти наиболѣе крупное значеніе для промышленнаго развитія каждой страны, Организационный Комитетъ Конгресса обратился въ началѣ 1908 г. къ соотвѣтствующимъ учрежденіямъ и отдѣльнымъ лицамъ съ просьбой о сборѣ необходимаго матеріала по отдѣльнымъ странамъ; мнѣ было предложено дать очеркъ запасовъ желѣзныхъ рудъ въ Россіи.

Соотвѣтственно программѣ, выработанной Организационнымъ Комитетомъ Конгресса, очеркъ мѣсторожденій каждой страны долженъ былъ вмѣстѣ съ описаніемъ мѣстонахожденія и распрострашенія различныхъ мѣсторожденій, иллюстрированныхъ картами и разрѣзами, дать подраздѣленія мѣсторожденій по качеству рудъ, какъ признаку наибольшей технической важности. Подсчетъ запасовъ слѣдовало сдѣлать по возможности отдѣльно для каждаго типа руды, выражая общую сумму въ метрическихъ тоннахъ, съ переводомъ на запасъ въ чугуны. Было предложено также имѣть въ виду подраздѣленіе мѣсторожденій на три группы, по степени различной точности изслѣдованія: группа А—оцѣнка мѣсторожденія основана на данныхъ развѣдочныхъ работъ, опредѣлившихъ объемъ мѣсторожденія; группа В—оцѣнка мѣсторожденія дѣлается на основаніи приблизительныхъ данныхъ о площади распространенія, мощности и продолженіи въ глубину мѣсторожденія; группа С—обнимаетъ мѣсторожденія, для которыхъ не можетъ быть дано циф-

ровыхъ данныхъ. Эти три группы только отчасти соотвѣтствуютъ подраздѣленіямъ, предложеннымъ со стороны Institut of Mining and Metallurgy въ Лондонѣ къ руководству всѣмъ горнымъ инженерамъ при оцѣнкѣ отдѣльныхъ мѣсторожденій:

1. Visible ore, ore in sight, ore expectant, sichtbares Erz, видимый запасъ. Опредѣляется, если мѣсторожденіе вполне подготовлено къ добычѣ, когда системой работъ опредѣлены не только площадь и мощность мѣсторожденія, но и продолженіе его въ глубину, если оно наклонное.

2. Probable ore, wahrscheinlich vorhandenes Erz, вѣроятный запасъ—обнимаетъ запасъ руды, вѣроятно имѣющихся, но не раскрытыхъ соотвѣтствующими работами со всѣхъ сторонъ.

3. Possible ore, möglicherweise vorhandenes Erz, возможный запасъ—основанъ на предположеніяхъ по даннымъ отдѣльныхъ обнаженій. При оцѣнкѣ мѣсторожденій такой запасъ не рекомендуется выражать въ цифрахъ, такъ какъ такой подсчетъ можетъ быть слишкомъ субъективнымъ.

Для мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ, иногда распространяющихся на обширныхъ пространствахъ и имѣющихъ часто очень неправильную форму залеганія, легче провести границу между вѣроятнымъ и возможнымъ запасами, чѣмъ между видимымъ и вѣроятнымъ. Желѣзные мѣсторожденія рѣдко готовятся къ добычѣ съ такой тщательностью, какъ мѣсторожденія болѣе цѣнныхъ рудъ, не имѣющія и такихъ крупныхъ размѣровъ, и только для немногихъ мѣсторожденій желѣза не только въ Россіи, но и въ Швеціи, и въ Америкѣ можно сказать, что для нихъ опредѣленъ видимый запасъ <sup>1)</sup>. Съ другой стороны для многихъ рудоносныхъ районовъ представляетъ немалый интересъ цифра возможнаго запаса, полученная, напр., по даннымъ развѣдки на единицѣ квадратной площади, распространяемымъ на всю площадь, на которой доказано присутствіе руды. Отъ оцѣнки отдѣльныхъ мѣсторожденій было бы легко перейти къ оцѣнкѣ запасовъ всей страны, если бы мы располагали подробно разработанными экономическими матеріалами, хотя бы только для эксплуатируемыхъ мѣсторожденій. Въ дѣйствительности этого нѣтъ, и въ настоящемъ очеркѣ исключены изъ цифровыхъ итоговъ, конечно, мѣсторожденія группы С, а въ группу

<sup>1)</sup> Для мѣсторожденій жильной формы различаютъ запасы: positive, если мѣсторожденіе опредѣлено съ трехъ сторонъ, т.-е. мы знаемъ его три измѣренія; probable, если известны только два измѣренія, и possible, если известно всего одно измѣреніе. По Collins'у вв. Engin. and Min. Journal, March 14, 1903, vol. LXXV, № 11, стр. 400.

А соединены видимые и вероятные запасы, подъ группой В понимаются возможные запасы <sup>1)</sup>.

Такой подсчет дѣлается для всей Россіи впервые <sup>2)</sup>; онъ наглядно показалъ недостаточную степень горнопромышленнаго изученія многихъ очень крупныхъ мѣсторожденій въ особенности Урала, какъ слѣдствіе медленнаго развитія желѣзной промышленности и особыхъ мѣстныхъ условій разработки мѣсторожденій мелкими подрядами. Въ то же время подсчетъ показалъ наличность вероятныхъ запасовъ, обеспечивающихъ возможность гораздо болѣе интенсивнаго горнаго промысла, чѣмъ современный. Оказалось, что для нѣкоторыхъ районовъ Россіи, какъ вся средняя Россія и частью Царство Польское, съ довольно прочно установившейся желѣзной промышленностью, мы можемъ дать численное выраженіе запаса только возможнаго; а въ нѣкоторыхъ частяхъ Урала весь горный промыселъ опирается на мѣсторожденіяхъ категоріи С, для которыхъ нельзя дать никакихъ численныхъ выраженій запаса. Такія условія нельзя считать нормальными, какъ это подтверждается на исторіи изученія Донецкихъ рудъ, для которыхъ въ свое время давались очень крупныя цифры вероятнаго запаса, въ дѣйствительности не подтверждавшася.

Среди не только широкой публики, но и лицъ, заинтересованныхъ горнопромышленностью, очень распространено мнѣніе о неисчерпаемости минеральныхъ богатствъ, въ частности желѣзныхъ рудъ Россіи. Такое мнѣніе, неоднократно и энергично выраженное такимъ блестящимъ

<sup>1)</sup> Такое раздѣленіе соответствуетъ по иной терминологіи американскихъ и англійскихъ инженеровъ группамъ: „available“, т.-е. дѣйствительному запасу, и „probable“, т.-е. вероятному. Я считаю, что послѣдній терминъ правильнѣе замѣнить выраженіемъ менѣе опредѣленнаго характера; именно—possible, т.-е. возможный запасъ, но не вероятный.

<sup>2)</sup> Первая попытка такого рода была сдѣлана въ Швеціи въ 1898 г. по частной инициативѣ учрежденія Värmland Mine Owner's Association, и подсчетъ былъ исполненъ Н. V. Tieberg'омъ; въ 1905 г. новый подсчетъ былъ сдѣланъ проф. Тьрибебомъ, а въ 1907 г. проф. Штреномъ. Другой крупной работой такого рода былъ подсчетъ запасовъ желѣзныхъ рудъ въ С. Шт. С. Америки, гдѣ по инициативѣ тогдашняго президента Рузвельта въ 1908 г. была созвана конференція губернаторовъ всѣхъ Штатовъ и различныхъ свѣдущихъ лицъ для обсужденія мѣръ къ сохраненію естественныхъ ресурсовъ страны. Подсчетъ запасовъ желѣза былъ исполненъ извѣстнымъ геологомъ С. W. Hayes. (См. Papers on the conservation of mineral resources. U. S. Geol. Survey, Bull. № 394. Washington, 1909, 214 стр., 12 табл., 2 фиг.). Въ Германіи опытъ такого рода совпалъ по времени съ предложеніемъ организационнаго комитета XI междунар. геолог. Конгресса, и обширная работа по этому вопросу напечатана въ изданіяхъ Геолог. Учрежд. Пруссіи: G. Einicke u. W. Köhler, Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches. Arch. für Lagerstätten-Forschung, Heft I. Berlin 1910.

представителемъ науки, какъ Менделѣевъ <sup>1)</sup>, основано на цифрѣ возможнаго запаса желѣзныхъ рудъ, опредѣленнаго Менделѣевымъ только для южнаго Урала въ 150 миллиардовъ пудовъ, или 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милліарда тоннъ. Сдѣланный мною подсчетъ дѣйствительнаго и вѣроятнаго запаса для всего Урала, на основаніи дѣйствительныхъ развѣдокъ, далъ въ круглыхъ цифрахъ 282 милліона тоннъ, слѣдовательно почти въ девять разъ меньше. Это крупный запасъ; онъ почти въ три раза больше запаса центральной Швеціи (100 милліоновъ тоннъ) и только въ 1,8 раза меньше запаса въ Шведской Лапландіи (500 милліоновъ тоннъ), по даннымъ одного изъ послѣднихъ подсчетовъ <sup>2)</sup>; но для современной техники эти запасы не представляютъ такихъ головокружительныхъ величинъ, чтобы неисчерпаемость ихъ была внѣ всякаго сомнѣнія.

Не являясь сторонникомъ чрезмѣрнаго и недостаточно обоснованнаго увлеченія естественными богатствами Россіи, я все-таки рѣшаюсь для нѣкоторыхъ районовъ дать цифры также возможнаго запаса. Состояніе нашихъ свѣдѣній о всѣхъ мѣсторожденіяхъ желѣза какъ въ Россіи, такъ и въ другихъ странахъ далеко еще отъ той исчерпывающей полноты, при которой итоги для запасовъ цѣлыхъ районовъ можно было бы получить простымъ суммированіемъ цифръ для всѣхъ отдѣльных мѣсторожденій. Распространяя данныя, полученные отдѣльными развѣдками и разработками немногихъ мѣсторожденій, на болѣе обширныя площади, необходимо придерживаться какого-либо критерія во избѣжаніе чрезмѣрной субъективности такой оцѣнки. Такимъ критеріемъ для меня служитъ геологическій характеръ мѣсторожденій, позволяющій установить элементъ вѣроятности и возможности сохраненія тѣхъ же условій рудоносности на болѣе значительныхъ площадяхъ. При такомъ способѣ разчета приходится имѣть въ виду, конечно, лишь такія руды, которыя могутъ быть добыты и использованы при наличныхъ экономическихъ и техническихъ условіяхъ. При оцѣнкѣ возможнаго промышленнаго значенія цѣлыхъ рудоносныхъ областей, для которыхъ нѣтъ точныхъ численныхъ выраженій запаса, можетъ и долженъ имѣть нѣкоторое значеніе правильно понятый геологическій характеръ самихъ мѣ-

---

<sup>1)</sup> Менделѣевъ, Уральская желѣзная промышленность. 1900, стр. 106—107, часть 3. Его же, Къ познанію Россіи. 1906, стр. 79—80.

<sup>2)</sup> Sjögren, The Iron ore Supply of the Scandinavian Peninsula. 1907. Brit. Assoc. for the Advancement of Science, meeting in Leicester in 1907.—Теперь этотъ запасъ исчисляется значительно больше; 740 милл. тоннъ для Клурунавара и Люоссаара; изъ этого количества 240 мил. выше горизонта воды въ озерѣ Люоссаерви.

стороженій. Въ сферѣ добывающей горной промышленности правильная оцѣнка естественныхъ условій нахождения объекта промысла помогаетъ установить правильную точку зрѣнія на возможное значеніе самого промысла. Руководствуясь такимъ взглядомъ, я дѣлаю попытку дать для каждаго горнопромышленнаго района Россіи естественную группировку мѣстороженій. Вслѣдствіе недостаточнаго геологическаго изслѣдованія многихъ мѣстороженій, такая группировка во многихъ случаяхъ не могла быть проведена вполне послѣдовательно и совершенно объективно. Въ общихъ чертахъ такая группировка для отдѣльныхъ районовъ соответствуетъ и подраздѣленію рудъ по ихъ качествамъ. Для Азіатской Россіи принятая мною группировка мѣстороженій являются очень схематичными и преслѣдуютъ лишь цѣль наиболее легкой ориентировки среди мѣстороженій, часто очень разнообразнаго характера.

Познаніе полезныхъ ископаемыхъ каждой большой страны достигается только путемъ продолжительнаго и упорнаго труда. Прежде всего необходимо изучить возможно подробно и всесторонне отдѣльныя выдающіяся мѣстороженія или даже цѣлые горнопромышленные районы. Трудно было бы перечислить все, что сдѣлано въ этомъ отношеніи въ Россіи какъ по инициативѣ отдѣльныхъ горнопромышленныхъ предприятий, такъ въ особенности по инициативѣ Горнаго Вѣдомства, а въ частности Геологическаго Комитета; довольно напомнить, что мы имѣемъ рядъ монографическихъ описаній мѣстороженій желѣза Урала, золота на Уралѣ и въ Сибири, платины, нефти и т. д., отдѣльныя монографіи горныхъ округовъ Урала и друг. Всѣ работы такого рода или сопровождаются, или даютъ толчокъ къ изслѣдованіямъ пѣсколько иного характера, именно къ критическому и научному разбору отдѣльныхъ вопросовъ, имѣющихъ важное практическое значеніе для правильнаго пониманія различныхъ явленій, замѣчаемыхъ въ мѣстороженіяхъ полезныхъ ископаемыхъ. Совершенно естественно, что преобладающій типъ мѣстороженій каждой страны опредѣляетъ до известной степени и научное направленіе такихъ работъ; русскіе дали выдающіеся труды по вопросамъ вывѣтриванія, напр., работы Карпинскаго, Земятченскаго и друг.; въ Скандинавіи съ особеннымъ успѣхомъ разрабатывались вопросы о способахъ образованія рудныхъ мѣстороженій путемъ распада расплавленной магмы; въ Соед. Шт. С. Ам. продолжаютъ усиленно разрабатывать вопросы о явленіяхъ вторичнаго обогащенія рудныхъ мѣстороженій и т. д.

По мѣрѣ успѣховъ въ познаніи отдѣльныхъ мѣстороженій и ихъ группъ, также различныхъ явленій, характерныхъ для оцѣнки мѣсторо-

жданій, возникает потребность сравнительнаго изученія и описанія всѣхъ мѣсторожденій или только опредѣленной группы, по для области возможно болѣе широкой; такое сравнительное, и по необходимости компилятивное, изученіе полезныхъ ископаемыхъ, если оно вполнѣ объективное и научно-критическое, представляетъ синтезъ съ точки зрѣнія способствъ образованія мѣсторожденій и зависимости ихъ отъ геологическихъ условій данной страны. Въ иностранной литературѣ можно указать немало уже попытокъ синтетическаго описанія для отдѣльныхъ металловъ или даже всѣхъ полезныхъ ископаемыхъ цѣлыхъ континентовъ. Заботы правительствъ и промышленныхъ круговъ о выясненіи наличныхъ запасовъ желѣза, каменнаго угля, золота и т. д. вызвали появленіе работъ, которыя можно назвать статистически-синтетическими, какъ упомянутыя уже работы для желѣзныхъ рудъ Соед. Штатовъ, Швеціи, Германіи, для золота въ Россіи <sup>1)</sup>. Последній геологическій конгрессъ въ Стокгольмѣ, какъ видимъ, выдвинулъ вопросъ о желѣзѣ.

Помимо учета запасовъ какого-нибудь полезнаго ископаемаго, такое направленіе въ пріемахъ расширенія познанія полезныхъ ископаемыхъ страны должно оказывать и свое вліяніе на развитіе данной промышленности <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Проф. Обручевъ, Геол. обзоръ золотоносныхъ районовъ Сибири. Изд. пост. Совѣщ. Конг. золото- и платинопромышленниковъ. Сиб., 1911.

<sup>2)</sup> Въ недавнее время въ американскомъ журналѣ *Economic Geology*, 1910, 7—8 и 1911, 1 былъ поднятъ вопросъ о наиболѣе цѣлесообразномъ въ интересахъ промышленности направленіи работъ Правительственнаго Геолог. Учрежденія Штатовъ (*U. S. Geol. Survey*). Проф. Ирвингъ (*I. D. Irving*), возбуждившій этотъ вопросъ, указалъ два направленія, желательныя при изслѣдованіи полезныхъ ископаемыхъ: описательный геологическій методъ, при которомъ какое-либо мѣсторожденіе или рудный районъ изучаютъ всесторонне, по возможности съ различныхъ точекъ зрѣнія, опредѣляемыхъ существенными геологическими вопросами; другое направленіе выражается въ изслѣдованіи одного важнаго вопроса, но въ приложеніи къ возможно большому числу мѣсторожденій. Ирвингъ отдалъ предпочтеніе преобладанію въ изданіяхъ Правит. Геолог. Учрежд. работъ перваго рода, въ ущербъ вторымъ, которымъ онъ придаетъ гораздо большее значеніе не только теоретическое, но и въ отношеніи практическихъ успѣховъ. Въ то же время второй методъ является слѣдствіемъ послѣдовательнаго развитія перваго чисто описательнаго; съ развитіемъ геологическаго изученія страны цѣнность перваго метода постепенно уменьшается, отъ простаго коллектированія фактовъ неизбѣжно приходится переходить къ сравнительной ихъ оцѣнкѣ въ подобныхъ мѣсторожденіяхъ.

Въ замѣчаніяхъ, вызванныхъ статьей Ирвинга, было отмѣчено (*Линдгрентъ*), что правильнѣе считать три направленія, необходимыя при организаціи изслѣдованій мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ: описательное, сравнительное и изученіе отдѣльныхъ важныхъ вопросовъ. При сравнительномъ изученіи приходится нередко слова подвергать изслѣдованію старые рудничные округа, но при освѣщеніи болѣе современными взглядами, и въ настоящее время работы Правит. Геолог. Учрежд. Штатовъ рѣзко замѣняютъ свое направленіе именно въ сторону сравнительнаго изученія многихъ мѣсторожденій съ точки зрѣнія ихъ генезиса. Критическое освѣщеніе важныхъ геоло-

Всякое рудное мѣсторожденіе есть продуктъ сложной и нерѣдко очень продолжительной геологической жизни даннаго участка поверхности земли. Въ географическомъ распредѣленіи различныхъ группъ мѣсторожденій проявляется извѣстная закономерность; но послѣдняя можетъ быть отмѣчена и использована въ цѣляхъ поисковъ и развѣдокъ, если самыя группы установлены правильно, и геологическая исторія страны извѣстна во всѣхъ ея подробностяхъ. Среди поражающаго съ перваго взгляда разнообразія мѣсторожденій, напр., желѣзныхъ рудъ прежде всего можно выдѣлить группы въ однородныхъ внѣшнихъ геологическихъ условіяхъ. Нерѣдко характерныя черты такихъ условій опредѣляютъ и происхождение мѣсторожденія, его генезисъ; но чаще въ такихъ группахъ можно отличить еще отдѣльные генетическіе типы.

Если достаточно ясно установлено вліяніе послѣдовательныхъ измѣненій въ геологической жизни страны на образованіе такихъ типовъ, то на основаніи детальной картины геологіи мѣстности можно дать и

гическихъ вопросовъ, имѣвшее благотворное практическое вліяніе, всегда являлось только слѣдствіемъ точныхъ наблюденій; сопоставленіе многочисленныхъ наблюденій можетъ дать дѣйствительные результаты, если самыя наблюденія качественно безукоризненны. Тѣмъ не менѣе со стороны практиковъ инженеровъ выражались пожеланія объ изданіи также компилятивныхъ работъ, дающихъ сопоставленія различныхъ наблюденій, правильно координированныхъ и подвергнутыхъ критической оцѣнкѣ. Съ послѣднимъ мнѣніемъ нельзя не согласиться; такую цѣль преслѣдуетъ въ сущности каждое руководство по любой научной дисциплинѣ, и значеніе такихъ работъ именно для практиковъ не подлежитъ сомнѣнію; такую цѣль я имѣлъ въ виду, принявъ на себя составленіе и настоящаго очерка. Такія компилятивныя работы не слѣдуетъ понимать, какъ популярное изложеніе вопросовъ практической геологіи. Горнопромышленники охотно мирятся съ непонятнымъ для нихъ языкомъ любого медицинскаго изслѣдованія и призываютъ врача слѣдить за здоровьемъ какъ своимъ, такъ и участниковъ своего предпріятія, но дѣлаютъ тщетныя усилія понять самимъ, напр., изслѣдованіе объ условіяхъ развитія лихорадки въ данной мѣстности; тѣ же промышленники не желаютъ признать, что для правильнаго приложенія въ ихъ дѣлѣ выводовъ геологіи часто недостаточны познанія еще горнаго техника, даже горнаго инженера, что для такого приложенія здоровая промышленность должна пользоваться услугами не только правительственныхъ геологовъ, но имѣть въ своемъ распоряженіи кадры геологовъ, какъ представителей свободной геологической профессіи. Именно въ Соед. Штатахъ С. Америки, гдѣ кромѣ центральнаго Правительств. Геолог. Учрежденія, съ громаднымъ бюджетомъ, есть еще цѣлый рядъ геолог. учрежд. въ отдѣльныхъ штатахъ, все болѣе обнаруживается, что даже такая сѣтъ учрежденій не можетъ удовлетворить всѣ запросы промышленной жизни этой обширной страны; по моему мнѣнію, нормальное отношеніе между промышленностью и правительственными Геологическими учрежденіями, ростъ которыхъ естественно зависитъ отъ обширности территорій страны и развитія ея промышленности, можетъ создаваться только при условіи развитія института геологовъ-консультантовъ, которые внесутъ въ кругъ промышленниковъ правильное пониманіе, не преувеличивая и не умаляя, значенія геологіи для горнаго промысла, сельскаго и желѣзнодорожнаго хозяйства и т. д. Для развитія такого института профессиональныхъ геологовъ въ Россіи, высшія школы даютъ уже и теперь все, что отъ школы можно и слѣдуетъ требовать.

руководящія указанія не только при поискахъ, но и при развѣдкахъ мѣсторожденій.

Проводимая въ настоящемъ очеркѣ группировка мѣсторожденій, наиболѣе обширная, конечно, для Урала, не представляетъ чего-либо новаго, но въ то же время она является первой попыткой послѣдовательнаго приложенія ея принциповъ къ мѣсторожденіямъ Россіи съ возможной полнотою. Послѣдующимъ изслѣдователямъ желѣзныхъ мѣсторожденій Россіи будетъ легче создать ихъ дѣйствительную классификацію, измѣняя и дополняя набросанную мною схему. Я преслѣдовалъ, какъ главную цѣль, дать группировку, по возможности объемлющую всѣ мѣсторожденія желѣза Россіи. Эта группировка служитъ только фономъ, на которомъ сопоставляются различные статистическіе матеріалы.

Для сбора послѣднихъ мнѣ пришлось обратиться не только къ литературѣ, но прибѣгнуть также къ помощи многихъ представителей горнопромышленныхъ предпріятій какъ частныхъ, такъ и правительственныхъ и многихъ отдѣльныхъ лицъ, въ рукахъ которыхъ могли быть сосредоточены матеріалы по результатамъ развѣдочныхъ работъ или другія необходимыя мнѣ свѣдѣнія. Наиболѣе полные матеріалы были получены мною отъ многочисленныхъ предпріятій Урала, Царства Польскаго и южной Россіи. Считаю своей пріятной обязанностью выразить искреннюю благодарность всѣмъ учрежденіямъ и лицамъ, откликнувшимся на мою просьбу, а въ особенности: Главному Управленію рудниками и заводами графа С. А. Строганова, управителю горныхъ работъ Гороблагодатскаго округа, главному управленію Верхъ-Исетскихъ заводовъ, главной конторѣ Невьянскихъ заводовъ, управителю Каменскаго завода, товариществу Сергинско-Уфалейскихъ горныхъ заводовъ, Западному Горному Управленію, Акціонерному Чепеховскому Горнопромышленному Обществу, Обществу металлическихъ заводовъ Гантке, Обществу Сосновицкихъ трубопрокатныхъ и желѣзодѣлательныхъ заводовъ, Акціонерному Обществу Криворожскихъ желѣзныхъ рудъ, Общ. Русскій Провидансъ, Обществу Брянскихъ заводовъ, управляющему заводами Ташина, управляющему Кизеловскимъ округомъ кн. Абамелекъ-Лазарева, гг. окружнымъ инженерамъ Бронаковскому, Вѣликову, Тржасковскому, Желиговскому и Хоминскому, академику Карпинскому, горнымъ инженерамъ Фаасу, Маркову, Гедовіусу, Мухину, Эрну, Кукавскому, Стрешевскому, профессорамъ Тернигореву и Асѣеву.

Я отлично сознаю недочеты своей работы, вызванныя отсутствіемъ

цифровыхъ матеріаловъ для многихъ мѣсторожденій, быть можетъ уже и развѣданныхъ. Такая статистическая работа не можетъ быть исполнена усиліями одного лица; матеріалы для нея могутъ скопляться только въ учрежденіяхъ, находящихся въ курсѣ всѣхъ мѣстныхъ горно-промышленныхъ предпріятій. Значительно легче было составить геологическую часть настоящаго очерка, такъ какъ въ послѣдніе годы изслѣдованія какъ Геологическаго Комитета, такъ и отдѣльныхъ профессиональныхъ геологовъ, дали обширные матеріалы по изученію крупнѣйшихъ мѣсторожденій желѣза на Уралѣ и югѣ Россіи.

При сборѣ литературнаго матеріала я воспользовался отчасти карточнымъ каталогомъ, какой начали составлять въ Геологическомъ Комитетѣ подъ руководствомъ покойнаго геолога С. Н. Никитина. Этотъ карточный каталогъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ былъ мною переработанъ и дополненъ въ карточный каталогъ литературы по семи отдѣльнымъ районамъ Россіи; по такому каталогу и составленъ библиографическій указатель для каждаго района отдѣльно. Я надѣюсь, что наиболѣе существенная литература, касающаяся мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ Россіи, въ этомъ указателѣ исчерпана; во всякомъ случаѣ не составитъ уже особаго труда для будущихъ изслѣдователей закончить и продолжить настоящій указатель.

Предлагаемый трудъ былъ законченъ мною въ апрѣлѣ 1909 г. и былъ изданъ въ Стокгольмѣ ко времени конгресса на нѣмецкомъ языкѣ подъ заглавіемъ „Die Eisenerze Russlands. Geologischer Charakter, Verbreitung und Vorräte der Lagerstätten“, какъ часть сборника „The iron ore Resources of the World“, Stockholm, 1910 <sup>1)</sup>. Настоящее русское изданіе дополнено сравнительно съ нѣмецкимъ указателями библиографическимъ, географическимъ и рудниковъ, и нѣкоторыми анализами и цифрами, полученными мною уже послѣ напечатанія нѣмецкаго текста; сравненіе запасовъ желѣза въ Россіи съ таковыми другихъ странъ сдѣлано по даннымъ, напечатаннымъ въ упомянутомъ сборникѣ.

**К. Богдановичъ.**

---

<sup>1)</sup> The Iron ore Resources of the World. An inquiry made upon the initiative of the executive committee of the XI international geological congress, Stockholm 1910, with the assistance of geological surveys and mining geologists of different countries. Edited by the general secretary of the Congress. Vol. I a. II, with 22 plates and 142 illustrations in the text and accompanied by an Atlas of 43 Maps. Publisher: Generalstabens Litografiska Anstalt. Price 3 L.

## ВВЕДЕНИЕ.

По официальным данным <sup>1)</sup> въ Россіи общая добыча желѣзныхъ рудъ колебалась за послѣдніе годы около 5.000.000 тоннъ. По различнымъ мѣстностямъ добыча рудъ и количество дѣйствовавшихъ рудниковъ распредѣлялись слѣдующимъ образомъ (см. табл. на слѣд. стр.).

Эта таблица позволяетъ ориентироваться въ распредѣленіи естественныхъ районовъ добычи желѣзныхъ рудъ въ Россіи и опредѣляетъ порядокъ нашего обзора, изъ котораго мы исключаемъ Финляндію.

Изъ общаго количества рудъ, добываемыхъ въ Россіи, магнитный желѣзнякъ составлялъ, напр., въ 1906 г., около 340.000 т., красный желѣзнякъ и желѣзный блескъ—около 3.450.880 т., а остальное количество, около 1.561.900 т., приходится на бурый желѣзнякъ съ нѣкоторымъ количествомъ шпатоватаго, не болѣе 122.524 т., и глинистаго сферосидерита, около 250.250 т.

---

<sup>1)</sup> Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1907 г. По официальнымъ даннымъ, изданіе Горнаго Ученаго Комитета. С.-Петербургъ, 1910 г., стр. XIV и за 1906 г., Спб., 1909 г., стр. XIV. Свѣдѣнія, приведенныя относительно выплавки чугуна въ Россіи въ *The Mineral Industry during 1906*. Vol. XV, 1907, также какъ и въ позднѣйшихъ книжкахъ этого изданія за 1907 и 1908 годы, не совсемъ точны.

	Д о б ы т о р у д ы в ь т о н н а х ь .								Число рабочихъ.	Число рудни- ковъ.
	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.	1905 г.	1906 г.	Въ 1907 году.		
На Уралѣ . . . . .	1.660.632	1.765.378	1.300.000	1.107.266	1.073.260	1.377.850	1.242.000	1.067.542	17.341	413
Въ Замосковномъ краѣ . . . . .	387.000	154.819	111.514	106.610	136.076	164.160	137.470	143.000	3.133	31
Въ Царствѣ Польскомъ . . . . .	485.729	324.823	244.304	163.604	300.000	265.005	300.905	202.856	2.727	49
Въ Южной Россіи . . . . .	3.443.000	2.377.317	2.247.841	2.745.704	3.580.000	3.092.220	3.656.051	3.859.654	11.437	55
Въ Сѣверномъ краѣ . . . . .	34.290	30.000	21.670	13.150	10.237	8.232	7.710	7.000	297	11
На Кавказѣ . . . . .	3.533	750	1.450	1.473	1.300	853	1.900	1.600	29	2
Въ Сибири . . . . .	9.481	15.467	12.873	9.633	15.123	8.100	6.940	5.225	95	6
Въ Финляндіи . . . . .	89.270	55.574	48.180	63.654	47.213	46.788	3.458	32.594	236 (въ 1906 г.)	5 и 69 озеръ.
	6.112.935	4.724.133	4.037.832	4.206.094	5.163.209	4.963.203	5.183.579	5.320.000	32.827	599 и 69 озеръ.

# ЕВРОПЕЙСКАЯ РОССИЯ.

## У Р А Л Ъ.

Изъ 413—439 уральскихъ рудниковъ средствами казны разрабатывается только 14—16 рудниковъ съ производительностью, по даннымъ 1905 г., около 170.000 т., 1906 г.—167.500 т. Изъ общаго количества рудъ, добываемыхъ на Уралѣ, магнитный желѣзнякъ составляетъ, напр., въ 1906 г., около 340.000 т., красный желѣзнякъ и желѣзный блескъ около 65.800 т., а остальное количество, около 836.200 т., приходится на бурый желѣзнякъ съ нѣкоторымъ количествомъ шпатоваго, не болѣе 30.000 т., и глинистаго сферосидерита, около 96.000 т. Слѣдовательно, Уралъ доставляетъ почти все количество добываемаго въ Россіи магнитнаго желѣзняка и болѣе половины всего количества бураго желѣзняка.

Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ Урала могутъ быть распредѣлены въ слѣдующія группы геологическаго и частью генетическаго характера:

I. Мѣсторожденія, подчиненныя основнымъ изверженнымъ породамъ габбровой формаціи: габбро и его фаціи—полосатое габбро, габбро-діоритъ, перидотито-пироксенитъ, пироксенитъ, діаллагошова порода, діаллаго-оливиновая порода.

II. Мѣсторожденія среди изверженныхъ породъ авгитово-полевошпатовою формаціи: авгитовый и уралитовый сіенитъ и его фаціи—ортофиръ, андезинофиръ (авгитовый и роговообманковый), вообще лейкократовыя породы частью кератофироваго типа. Въ мѣсторожденіяхъ этой группы часто появляются авгито-гранатовая или эпидото-гранатовая породы, какъ сопровождающія руду.

III. Контактво-метаморфическія мѣсторожденія, связанныя съ кислыми изверженными породами, какъ порфиры и гранитъ-порфиры,

до—или послѣ—девонскаго возраста, интрузирующіе ниже-девонскіе известняки, доломиты и болѣе древніе роговики.

IV. Мѣсторожденія среди ортогнейсовъ и гнейсо-гранатовъ иногда въ сопровожденіи известняковъ.

Руды этихъ четырехъ группъ представлены исключительно магнитнымъ желѣзнякомъ, подъ вліяніемъ только послѣдующихъ процесовъ превращеннаго часто въ мартитъ или красный желѣзнякъ. Между всѣми этими группами вѣроятнo существуютъ промежуточные члены въ зависимости отъ измѣненія въ степени кислотности магмъ и послѣдующихъ метаморфическихъ измѣненій ихъ.

V. Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка, краснаго желѣзняка, желѣзнаго блеска и бураго желѣзняка среди метаморфическихъ сланцевъ или наслоенныхъ, вѣроятнаго девонскаго возраста, или представляющихъ измѣненныя изверженныя породы, вообще въ видѣ рогово-обманковыхъ, уралитовыхъ, актинолитовыхъ, слюдисто-хлоритовыхъ, слюдяныхъ, хлоритовыхъ, тальковыхъ сланцевъ и змѣвика, часто въ сопровожденіи известняка или доломита.

VI. Мѣсторожденія бураго и шпатоватаго желѣзняка или глинистаго сферосидерита метазоматическія, подчиненныя известнякамъ доломитовымъ, глинистымъ или кремнистымъ или мергелямъ различнаго возраста, преимущественно палеозойскаго.

VII. Мѣсторожденія осадочныя оолитовыхъ красныхъ желѣзняковъ, подчиненныя нормальнымъ осадочнымъ породамъ девонскаго возраста.

VIII. Дерновая и бобовая руды.

IX. Метатетическія.

X. Рудная россыпи.

Послѣднія двѣ категоріи представляютъ лишь дальнѣйшее развитіе различныхъ мѣсторожденій предшествующихъ группъ, и поэтому самостоятельно не разсматриваются, а лишь въ связи съ соотвѣтствующими мѣсторожденіями первичнаго характера.

Генезисъ мѣсторожденій нѣкоторыхъ группъ, въ особенности II и V, отчасти VI, далеко не одинаковъ, и такія группы обособлены мною на основаніи болѣе геологическихъ признаковъ, а не генетическихъ. Общія геологическія черты, достаточно указанныя въ приведенной краткой характеристикѣ отдѣльныхъ группъ, позволяютъ намѣтить преобладающее распредѣленіе ихъ на прострaнствѣ Урала. I и II группы преобладаютъ въ сѣверномъ и южномъ Уралѣ.

III—представляетъ наиболѣе рѣдкій типъ по крайней мѣрѣ въ ея опредѣленномъ развитіи.

IV и V распространены преимущественно на восточномъ склонѣ Урала, именно средняго, гдѣ степень метаморфизма достигла наибольшаго напряженія; группы повторяются, конечно, и въ другихъ частяхъ Урала.

VI группа представляетъ наиболѣе равномерное распространение по всему Уралу, далеко выходя и за предѣлы собственно возвышенностей Урала.

VII группа, соотвѣтственно особеннымъ условіемъ образованія такихъ мѣсторожденій, не можетъ имѣть широкаго распространенія, представляя только мѣстное образованіе на западномъ склонѣ хребта.

## I. Мѣсторожденія въ породахъ габбровой формации.

Глубинныя основныя горныя породы семейства габбро и норита обнаруживаются съ большимъ постоянствомъ среди метаморфическихъ сланцевъ и другихъ массивныхъ горныхъ породъ на восточномъ склонѣ Урала на такъ называемой восточной Предъ-Уральской грядѣ. Въ области сѣвернаго Урала эта гряда представляетъ наибольшія абсолютныя высоты: Денежкинъ камень 1476 м., Соколиная 675 м., Качканаръ 880 м. (фиг. 1), превышающія высоты водораздѣльнаго Урала, сложеннаго преимущественно изъ метаморфическихъ сланцевъ. Полоса основныхъ породъ тянется непрерывно почти до широты Екатеринбурга, сопровождалась съ восточной стороны только отдѣльными площадями выходовъ глубинныхъ породъ. Далѣе къ югу, въ предѣлахъ средняго и южнаго Урала, непрерывное протяженіе полосы глубинныхъ породъ прекращается, и соотвѣтствующія породы появляются въ иныхъ преобладающихъ фаціяхъ, чѣмъ на сѣверѣ<sup>1)</sup>.

Формации габбро и норита сѣвернаго Урала представлена комплексомъ породъ лейкократовой и меланократовой фацій оливиновыхъ или безъ оливина, съ діаллагономъ, ромбическими пироксенами и авгитомъ, иногда роговой обманкой; всѣ эти породы связаны между собою незамѣтными переходами, представляющими различныя стадіи дифференціаціи общей магмы, причемъ послѣднимъ продуктомъ расщепленія

<sup>1)</sup> Распространеніе глубинныхъ породъ Урала см. карты: Карпинскій, Карта восточнаго склона Урала. — Высочкій, Изв. Геологич. Комитета. т. XXII, 1903 г. — См. также, Федоровъ, Богословскій горный округъ, 1901 г., часть IV, стр. 76.

являются различные типы породъ этой формациі, которые по постоянному присутствію въ нихъ магнетита могутъ быть называемы рудными—габбро, габбродіоритами, пироксенитами и т. д. Для ориентировки среди разнообразія породъ рассматриваемой формациі приводимъ обзорную таблицу профессора Левинсонъ-Лессинга <sup>1)</sup>.

**Семейство габбро и норита.**

Господствующіе пироксены.	Д і а л л а г ъ.			Ромбическіе пироксены.			Авгитъ.	
Существенная примѣсь.	Роговая обманка.	Ромбическіе пироксены.	Авгитъ.	Діаллагъ.	Роговая обманка.			
Лейкократовыя фаціи.	Габбро.	Габбродіоритъ.	Гиперстеновое,	Діаллаго-авгитовое габбро.	Норитъ.	Габбро-норитъ.	Рогово-обманковый норитъ.	Авгитовое габбро.
Меланократовыя фаціи.			эпегатитовое габбро.					
Съ оливномъ.	Всѣ соответствующія породы съ оливномъ.							
Съ магнетитомъ.	Рудные габбро и нориты и друг.							

Магнитный желѣзнякъ титанъ-содержащій обособляется въ различныхъ породахъ этой формациі или въ видѣ только вкрапленностей, или въ видѣ пливровъ, штокообразной или жилообразной формы, или въ видѣ полосъ, составляющихъ нераздѣльную часть, такъ называемыхъ полосатыхъ габбро (gebänderter Gabbro). Концентрація рудныхъ элементовъ вмѣстѣ съ болѣе основными продуктами дифференціаціи обыкновенно наблюдается ближе къ серединѣ вмѣщающихъ изверженныхъ массъ, какъ это было отмѣчено Левинсономъ-Лессингомъ на Денежкиномъ камнѣ, Высоцкимъ и Барботъ де-Марии на Качканарѣ. Можно отмѣтить также, что магнитный желѣзнякъ вообще приуроченъ къ габбровымъ фаціямъ, а хромистый желѣзнякъ къ крайнимъ членамъ оливиновыхъ фацій, именно дунитамъ.

<sup>1)</sup> Левинсонъ-Лессингъ, Геологическій очеркъ Южно-Заозерской Дачи и Денежкина камня на сѣв. Уралѣ. Тр. Спб. Общ. Ест., т. XXX, вып. 5, 1900 г., стр. 218.

Содержаніе  $TiO_2$  въ извѣстныхъ до сихъ поръ рудахъ колеблется отъ очень незначительнаго до 2,04<sup>0</sup>/о (Качканаръ) и 2,52—5,10<sup>0</sup>/о (гора Магнитная въ Шайтанской дачѣ).

Изъ многочисленныхъ мѣсторожденій этого типа до сихъ поръ ни одно не получило крупнаго промышленнаго значенія, и только въ послѣднее время снова обращено вниманіе на развѣдки такихъ мѣсторожденій.

*Южно-Заозерская дача* <sup>1)</sup>. Въ предѣлахъ этой наиболѣе сѣверной изъ Уральскихъ горнозаводскихъ дачъ присутствіе рудъ этого типа извѣстно въ массивѣ Денежкина камня по рѣкѣ Быстрой въ видѣ жилъ въ полосатомъ габбро. Отмѣченные мѣсторожденія могутъ имѣть интересъ не только петрографическій; такъ еще въ 1830 году экспедиціей Г. Розе было открыто сѣвернѣе на р. Малой Лозьвѣ, Лозьвинское мѣсторожденіе очень чистаго магнитнаго желѣзняка.

Анализъ магнетита съ Денежкина камня:

$SiO_2$	. . . . .	4,26 <sup>0</sup> /о
$Al_2O_3$	. . . . .	13,11 <sup>0</sup> /о
$Fe_2O_3$	. . . . .	47,94 <sup>0</sup> /о
$FeO$	. . . . .	30,86 <sup>0</sup> /о
$MgO$	. . . . .	3,23 <sup>0</sup> /о
$TiO_2$	. . . . .	точно не опредѣлено.

---

99,40.

Въ послѣдней время Дюпаркъ <sup>2)</sup> описалъ основныя шпировыя выдѣленія магнитнаго желѣзняка титанъ-содержащаго въ габбро Юбрешкина камня въ сѣверномъ Уралѣ въ бассейнѣ р. Вишеры.

Эти основныя выдѣленія (сегрегацин) заключаютъ до 43,8<sup>0</sup>/о — 58,4<sup>0</sup>/о  $Fe_2O_3$  при 9,5<sup>0</sup>/о и болѣе  $TiO_2$ . Габбровыя породы представляютъ интрузіи среди метаморфическихъ сланцевъ, которые мы принимаемъ за нижнедевонскіе.

*Богословскій горный округ* <sup>3)</sup>. Богатая вкрапленность магнитнаго желѣзняка въ оливиновомъ габбро была развѣдана на Балновскомъ руд-

---

<sup>1)</sup> Левинсонъ-Лессингъ, l. c., стр. 228.

<sup>2)</sup> Duparc, Sur le gabbro et le minerai de fer du Joubrechikine Kamen (Oural du Nord). Comptes rendus, Ac. des sc., CXLVII, № 22, 1908.—Duparc, Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord. Troisième partie, 1909, стр. 181—189.

<sup>3)</sup> Федоровъ и Никитинъ, Богословскій горный Округъ, 1901, V, стр. 72.—Успенскій, Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ въ Богословскомъ горномъ Округѣ. Горный Журн. 1900, № 11.

никѣ въ 11 верстахъ отъ Петропавловскаго завода. Скопленія сплошной руды имѣютъ ограниченныя размѣры, но рудоносность въ видѣ вкрапленности занимаетъ площадь около 4.500 кв. м., изъ нихъ 1.350 кв. м. заняты собственно рудой, а остальная площадь занята габбро съ вкрапленностью магнетита. Принимая предположительно глубину залеганія руды до 6 м. можно исчислить запасъ руды въ 22.130 т.

Частая вкрапленность и жилки титанистаго магнитнаго желѣзняка извѣстны также въ габбромъ массивѣ Кумба-Золотой Камень.

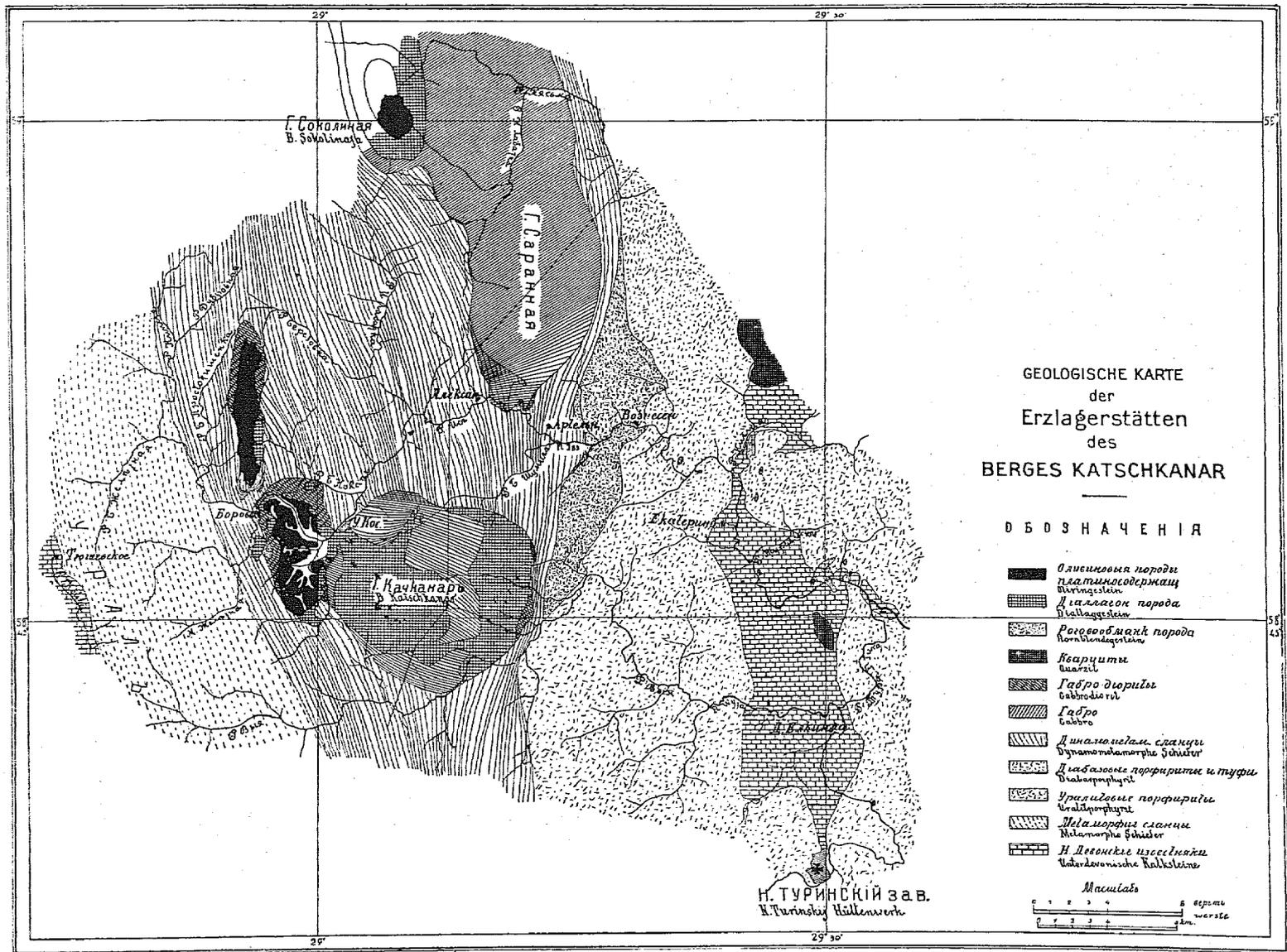
*Николае-Павдинскій Округъ* <sup>1)</sup>. Мѣсторожденія магнетита въ габбро-діоритахъ и габбро прежде служили здѣсь предметомъ добычи, отъ которой остались довольно значительныя разномы. Наибольше значительныя мѣсторожденія залегаютъ въ габбро-діоритахъ:

Васильевское, на восточномъ склонѣ Сухогорскаго камня, представляетъ выклинивающуюся наклонную жилкообразную массу, мощностью до 6,4 м.; залежь прослѣжена только до глубины 12,8 м. Кормовищенское мѣсторожденіе представляетъ подобную же залежь, прослѣженную до глубины 42,7 м. и выпутую на протяженіи 50 м. Такія же, частью только выпутыя, мѣсторожденія представляютъ Боровское, Казанское, Борухинское или Спасское, Преображенское и повидимому также Спасское (Озерное). Въ оливинномъ габбро развѣданы всего на 6,4 м. жилы и гнѣзда магнитнаго желѣзняка около Николае-Павдинскаго завода.

*Горблагодатскій Округъ*. Въ этомъ округѣ наибольшаго вниманія заслуживаютъ мѣсторожденія горы Качканаръ <sup>2)</sup>. Группа сопокъ, извѣстныхъ подъ этимъ названіемъ (фиг. 1), сложена преимущественно изъ пироксеновой породы въ видѣ двухъ ея фаций — діаллагоновой и діаллаго-оливиновой породы. Среди этихъ породъ въ центральной части массива собственно Качканара находятся жилкоподобныя части оливиновой породы, изъ оливина и магнитнаго желѣзняка. Въ болѣе периферическихъ частяхъ Качканара развиты полевошпатовыя породы, въ видѣ гиперстенита, полосатаго габбро, слюдистаго габбро на сѣверномъ и западномъ склонахъ, также переходы ихъ въ габбро-діориты и діориты,

<sup>1)</sup> Зайцевъ, Геолог. изсл. въ Николае-Павдинскомъ округѣ. Тр. Геолог. Ком., т. XIII, № 1, 1892 г.

<sup>2)</sup> Карпинскій, Пироксеновая порода горы Качканаръ. Горн. Журн. 1869 г., № 5.—Краснопольскій, Геолог. изслѣд. по восточную сторону Урала въ Верхне- и Нижне-Туринской и частью Висерской дачѣ. Изв. Геол. Ком., № 7.—Варботъ де-Марни, Гора Качканаръ и ея мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка. Горн. Журн. 1902 г., литерат.—Высоцкій, Краткій предвар. очеркъ мѣсторожд. платины по сѣверамъ рѣкъ Иса, Выи, Тура и Нясымы на Уралѣ (съ 2 карт.). Изв. Геол. Ком. т. XXII, 1903



Фиг. 1. Геологическая карта окрестностей горы Качканарь, по Высоцкому.

мѣстами вторично измѣненные породы, какъ сосюритовые габбро. Оливиновая порода и діаллого-оливиновая, представляющія шпировыя выдѣленія въ пироксеновой, именно діаллагоновой породѣ, являются вмѣстѣ съ ней продуктами дифференціаціи одной общей магмы. Магнетитъ появляется въ видѣ вкрапленностей во всѣхъ трехъ породахъ, а въ видѣ штоковъ и жилообразныхъ массъ сплошной руды въ діаллагоновой породѣ. Массы сплошной руды не имѣютъ ясно очерченныхъ границъ, а переходятъ въ нее постепенно, какъ бы растворяясь въ вмѣщающей породѣ.

Мѣсторожденія Качканара могутъ быть подраздѣлены на три вида: 1) штоки и жилообразныя массы плотнаго магнитнаго желѣзняка 2) вкрапленности въ различныхъ породахъ и 3) росыны валунчатыхъ рудъ.

1. Сплошныя массы магнетита въ пироксеновой породѣ въ видѣ незначительныхъ гнѣздъ и прожилковъ очень обычны, но болѣе значительныя штоки извѣстны въ двухъ мѣстахъ—Магнитная Яма и Полуденный Рогъ, а въ видѣ жилообразной массы около штольни Ободовскаго. Развѣдки, произведенныя въ 1898—99 гг. посредствомъ алмазнаго буренія и шурфовъ въ первыхъ двухъ пунктахъ, показали, что штоки имѣютъ узкую форму, вытянутую въ WSW—ONO направленіи, и незначительныя размѣры.

2. Изъ мѣсторожденій въ видѣ вкрапленностей практическое значеніе имѣютъ только сегрегациі въ оливиновыхъ фаціяхъ. Такія сегрегациі образуютъ мѣстами значительныя гнѣзда въ окружающей ихъ діаллагоновой породѣ. Одно изъ такихъ гнѣздъ на склонѣ Полуденнаго Рога, развѣданное въ 1875 году штольней, а въ 1899 году алмазнымъ буреніемъ, имѣетъ площадь выхода на поверхности склона около 49.500 кв. м., при мощности равной 10,65 м., что опредѣляетъ объемъ въ 538.000 куб. м. Содержаніе желѣза въ этой оливиновой породѣ составляетъ всего 27<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, и весь запасъ желѣза можетъ быть опредѣленъ около 1 милл. тоннъ.

Гнѣздообразная масса рудныхъ сегрегацийъ такихъ же размѣровъ извѣстна на Сѣверномъ Рогѣ, и во многихъ мѣстахъ найдены выходы рудоносной оливиновой породы, ближе не изслѣдованныя.

Изслѣдованіе Качканара по способу Тиберга-Талена (Tiberg und Thalén) и глубокое буреніе до 327' между Кловой Гривой и Магнитной Ямой не обнаружило массъ сплошной руды, показавъ лишь мѣстами слабыя вкрапленности магнетита въ діаллагоновой породѣ.

3. Валунчатыя руды представляютъ росыны (толщиною 2—3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>' на глубинѣ 2—4') титаномангнетита (естественныя магниты) въ видѣ валуновъ различной величины и формы въ красной глинѣ, продуктѣ разрушенія габбро. Росыны являются слѣдствіемъ разрушенія гнѣздъ

сплошной руды на склонах Качканара и сосредоточения продуктов разрушения в одном из пологих логов на юго-восточном склоне Полуденного Рога. Запас руды в россыпи не достигает и 10.000 тонн.

Общие запасы железа в месторождениях Качканара могут быть оценены предположительно в несколько миллионов тонн, но в виде руд, требующих магнитного обогащения.

Состав руд Качканара можно видеть из следующей таблицы <sup>1)</sup>:

	I.		II.			III.
	1.	2.	1.	2.	3.	
Летучія вещества (H <sub>2</sub> O)	—	—	1,69	2,08	2,22	0,20
SiO <sub>2</sub> . . . . .	2,14	1,76	29,82	34,14	22,64	14,98
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	—	2,36	1,42	3,98	6,72
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	—	13,58	8,46	26,93	61,11
FeO . . . . .	—	—	19,26	18,99	19,54	10,81
Fe . . . . .	52,82	58,93	24,49	20,70	33,91	—
MnO . . . . .	—	—	0,88	0,50	0,38	0,62 (Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )
CaO . . . . .	—	—	—	—	—	0,24
MgO . . . . .	—	—	31,59	34,63	22,57	1,44
TiO <sub>2</sub> . . . . .	—	—	0,24	0,20	0,09	2,04
P . . . . .	0,022	0,032	—	—	—	—
S . . . . .	0,50	0,014	—	—	—	—
Сумма . . . . .	—	—	99,42	100,42	99,25	99,16

I. Сплошной магнитный железняк.

II. Сегрегация магнетита в оливиновой породе: 1—на глубине 1 фута, 2—18 футов, 3—20 футов. Наиболее высокое содержание железа на глубине 105 футов. было 49,83%.

III. Валунчатая руда.

В Гороблагодатском Округе, по данным Чернышева <sup>2)</sup>, габбро и диаллагоновая порода с значительными выделениями магнетита находятся к югу от Качканара около Соколыго и Разрубного камней и на Синей и Магнитной горе около Верхне-Баранчинского завода. Содержание железа в породах Синей горы составляет всего лишь 18%, и порода употреблялась как флюс при плавке руд с горы

<sup>1)</sup> Барбот де-Марин, I. с., по анализам лабораторий Лысьвенского завода.

<sup>2)</sup> Чернышев, Геологическая поездка на Урал в лето 1888 года. Изв. Геолог. Ком., т. VIII, 1889 г. стр. 121.

Благодати. Въ Нижне-Туринской дачѣ мѣсторожденіе Гусевское на Гусиныхъ горахъ относится къ этому же типу.

Въ Нижне-Тагильскомъ Округѣ известно нѣсколько мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка въ габбро, напр., Естюнинское, о размѣрахъ и запасахъ которыхъ никакихъ опредѣленныхъ свѣдѣній не имѣется. Въ южной части округа, въ дачѣ Висимо-Шайтанскаго завода, развѣдано Галашкинское мѣсторожденіе для Уткинскаго завода гр. С. А. Строганова. Руда—титанистый магнитный желѣзнякъ съ содержаніемъ титана отъ 2,9% до 3,98%. Мѣсторожденіе представляетъ пластообразную залежь, крутопадающую на 0, среди роговообманковыхъ породъ и діалагоновой съ оливиномъ и змѣвикомъ; при чемъ діалагонъ и змѣвикъ встрѣчаются и въ рудной массѣ въ видѣ тонкихъ прожилокъ <sup>1)</sup>. Мѣсторожденіе не разрабатывается вследствие трудноплавкости руды. Развѣданный запасъ, при мощности залежей отъ 1 до 5 саж., на площади всего въ 80 кв. саж. составляетъ 4.900.000 пуд. или 81.600 т.

С о с т а в ъ р у д ы:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	5,67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	9,16
CaO . . . . .	3,52
MgO . . . . .	4,61
MnO . . . . .	1,47
Fe . . . . .	50,57
S . . . . .	Слѣды.
P . . . . .	0,15
TiO <sub>2</sub> . . . . .	3,46

Такіе же магнитные желѣзняки были развѣданы въ этой мѣстности (Черносточинская дача) среди амфиболитовъ и діалагоновыхъ перидотитовъ въ такъ называемыхъ Билимбаевской и Тагильской ямахъ.

*Шайтанская и Верхне-Тагильская дачи* <sup>2)</sup>. Изъ числа мѣсторож-

<sup>1)</sup> Краснопольскій, Геологическій очеркъ Черносточинской дачи Нижне-Тагильскаго округа. Изв. Геол. Ком., т. XXIII, 1904, стр. 365. Авторъ описываетъ это мѣсторожденіе подъ названіемъ Билимбаевскаго.

<sup>2)</sup> Зайцевъ, Общ. Геологич. карта Россіи. Листъ 138. Геологич. описаніе Рендинскаго и Верхъ-Исетскаго Округовъ. Тр. Геол. Комитета т. IV, № 1, 1887 г.—П. Смирновъ, Мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка г. Магнитной въ Шайтанской дачѣ на Уралѣ. Тр. Сиб. Общ. Ест., т. XXXVIII, вып. I, 1907.—Его же, Рудный мѣсторожденія Шайтанской дачи на Уралѣ. Зап. Ур. Общ. Естествозн., т. XXX, 1910.

деній этого типа въ послѣднее время развѣдки обнаружили значительные запасы магнитнаго желѣзняка на горѣ Магнитной въ Шайтанской дачѣ, въ четырехъ верстахъ отъ Нижне-Шайтанскаго завода; магнитный желѣзнякъ образуетъ здѣсь залежь, неизвѣстной пока толщины, представляющую вмѣстѣ съ покрывающими ее пириксенитовой и рогово-обманковой породами послѣдній продуктъ дифференціаціи габбровой магмы, давшей какъ нормальное габбро, такъ и габбро-діориты, діалагиты.

Всѣ шурфы остановлены въ магнитномъ желѣзнякѣ, пройдя его толщю болѣе 2 м.; развѣдка пока выяснила только, что мѣсторожденіе не имѣетъ жильнаго характера, а представляетъ периферическую залежь въ массивѣ породъ габбровой формаціи.

С о с т а в ъ р у д ы:

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	P	H <sub>2</sub> O	Сумма.
I.	2,52	5,10	слѣды	слѣды	2,14	—	62,74	27,02	слѣды	—	99,52
II.	10,10	?	1,60	5,40	0,24	2,40	67,77	12,30	0,02	0,75	100,38

Вѣроятный запасъ этого мѣсторожденія можно исчислить согласно даннымъ г. Смирнова: площадь до 6 кв. верстѣ, минимальная мощность — 1 саж., въ 3.000.000.000 пуд., или 50.000.000 т. Для окончательнаго подсчета мы примемъ только половину этой цифры въ виду недостаточной развѣданности мѣсторожденія, т.-е. всего 25.000.000 т. (probable ore).

Въ Верхне-Тагильской дачѣ сюда относится оставленное Спорное мѣсторожденіе <sup>1)</sup>. Руда представляетъ крупнозернистый магнитный желѣзнякъ, въ нѣкоторыхъ штуфахъ обладающій сильнымъ полярнымъ магнетизмомъ, рѣдко чистый, въ большинствѣ случаевъ въ видѣ густой вкрапленности въ крупно-зернистомъ амфиболитѣ, представляющемъ здѣсь вмѣщающую породу. Мѣстами, какъ видно по остаткамъ старинныхъ работъ, вмѣстѣ съ амфиболитомъ появляется также діоритъ хлоритово-цоизитовый. Амфиболитъ представляетъ продуктъ дифференціаціи общей габбро-діоритовой магмы.

Такого же типа Корпиловское мѣсторожденіе въ дачѣ Режевскаго завода.

<sup>1)</sup> В. Шикитинъ, Геолог. изсл. центральной группы дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ, Ревдинской дачи и Мурзинскаго участка. Тр. Геол. Ком., Нов. Сер., вып. 22, 1907 г., стр. 150.

*Кусинская дача въ южномъ Уралѣ.* На южномъ продолженіи горы Тараташъ (рудникъ Радостный) и въ Назямскихъ горахъ у рѣчки Магнитки (рудн. Магнитный около Ковалевыхъ хутор.) давно уже были извѣстны мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка, наиболѣе подробно описанныя Мушкетовымъ <sup>1)</sup>, собравшимъ о нихъ всѣ литературныя указанія и даже архивныя свѣдѣнія. По рѣчкѣ Магниткѣ около хутора Быкова жилообразныя массы магнитнаго желѣзняка толщиной отъ 20 до 40 футовъ обнажаются на поверхности съ простираниемъ NO 30° на протяженіи до 200 футовъ. По опредѣленію Мушкетова руды залегаютъ среди разрушеннаго мелкозернистаго діорита, который съ удаленіемъ отъ жилъ переходитъ въ крупнозернистый діоритовый порфиръ; въ зальбандахъ жилы и въ самой массѣ магнитнаго желѣзняка находятся скопленія крупныхъ, до 0,5'', кристалловъ хлорита. Вообще выдѣленія хлорита въ діоритахъ вблизи залежей магнитнаго желѣзняка составляютъ здѣсь постоянное явленіе, по словамъ Мушкетова. Въ Радостномъ рудникѣ жила магнитнаго желѣзняка, мощностью до 40 фут., залегаютъ также въ діоритѣ, близъ залежи переходящемъ въ рогово-обманковый сланецъ съ зернами магнитнаго желѣзняка.

Эти мѣсторожденія были оставлены вслѣдствіе трудноплавкости руды; Мушкетовъ сообщаетъ, что въ этихъ магнитныхъ желѣзникахъ содержится титана только 0,8% — 0,878%.

Въ 1900 году было наконецъ обращено вниманіе на эти мѣсторожденія, развѣданныя горн. инж. Садовскимъ въ 1900 и 1901 и въ 1902 г. горн. инж. Барботъ де-Марни.

Какъ извѣстно, въ южномъ Уралѣ полоса глубинныхъ основныхъ породъ переходитъ и на западный склонъ Урала, гдѣ онѣ подверглись сильной степени метаморфизаціи, мѣстами совершенно затемнившей первоначальный характеръ изверженныхъ породъ. На наиболѣе подробной картѣ этой части Урала (Общая геологическая карта Россіи. Л. 139) породы группы габбро соединены съ диабазами типичнаго интрузивнаго типа и отдѣлены отъ діаллагоновыхъ и энстатитовыхъ породъ, соединенныхъ съ перидотитовыми породами. Диабазы западнаго склона часто подвергаются уралитизаціи съ появленіемъ вторичныхъ выдѣленій хлорита, магнитнаго и титанистаго желѣзняка. Для восточнаго склона этой части Урала установлено происхожденіе нѣкоторыхъ амфиболитовыхъ сланцевъ изъ породъ группы габбро, для западнаго же склона амфи-

<sup>1)</sup> И. Мушкетовъ, Матеріалы для изученія геопетического строенія и рудныхъ богатствъ Златоустовскаго горнаго Округа въ Южномъ Уралѣ. Зап. Имп. Сиб. Мин. Общ., т. XIII, 1878 г., стр. 169—172, 176—177.

болитовые, слюдяные и хлоритовые сланцы приурочены преимущественно къ метаморфизованнымъ нижнедевонскимъ отложениямъ. Въ послѣднихъ на западномъ склонѣ этой части Урала очень обычны мѣсторожденія какъ магнитнаго желѣзняка, около Кирибинскаго рудника, такъ въ особенности бурого желѣзняка. На ряду съ такими амфиболитовыми сланцами метаморфического происхожденія на западномъ склонѣ южнаго Урала въ указанной полосѣ глубинныхъ породъ имѣютъ широкое распространеніе амфиболиты несомнѣнно изверженнаго происхожденія.

По опредѣленіямъ горныхъ инженеровъ Барботъ де-Марни и Краснопольскаго <sup>1)</sup> вмѣщающей породой мѣсторожденій магнетита Назямскихъ горъ служатъ амфиболиты. Мѣсторожденіе Магнитное <sup>2)</sup> представлено тремя параллельными, жилообразными залежами на разстояніи 10 — 30 саж. другъ отъ друга, образующими превосходные выходы на поверхности ряда отдѣльныхъ сопокъ. Залежи прослѣжены: одна по простиранию на 795 саж., другая на 630 саж. и третья, болѣе неправильная, на 300 саж. Мощность первой равна 1,1 саж., второй 1,36 саж., третьей 1,04 саж.; мощность первой опредѣлена тремя алмазными буровыми скважинами. Пластообразныя залежи и согласно съ ними залегающія боковыя породы имѣютъ простирание NO 45° и крутое паденіе на SO подъ угломъ 135°. Вертикальная глубина первой залежи, опредѣленная тремя алмазными буровыми скважинами, равняется 40 саж. Запасъ руды въ первой залежи до горизонта рѣки Магнитки опредѣленъ въ 89.000.000 пудовъ: по аналогіи между всѣми частями мѣсторожденія, можно съ увѣренностью сказать, что запасъ руды въ Магнитномъ рудникѣ не менѣе 250.000.000 пудовъ, или 4.170.000 т.

Составъ руды по даннымъ, сообщаемымъ г-номъ Садовскимъ: SiO<sub>2</sub>—1,85, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—80,142%, TiO<sub>2</sub>—15,88%, Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—0,84%, CaO—0,53%, MgO—0,48%, металлическаго Fe—56,1%.

По испытаніямъ послѣ грубой сортировки руды оказалось, что содержаніе Ti не превышаетъ 5—6% при содержаніи Fe въ 64—65%. По сообщенію горнаго инженера Краснопольскаго содержаніе Fe—53—63%, а TiO<sub>2</sub>—колеблется отъ 4% до 18%.

<sup>1)</sup> К. Краснопольскій, Предварительный Отчетъ по изслѣдованію рудныхъ районовъ Южнаго Урала за 1901 г. Изв. Геол. Ком. т. XXI, № 4, 1902 года. Также по отчетамъ въ дѣлахъ Горнаго Департамента.

<sup>2)</sup> По прежнимъ описаніямъ Мухометова, Краснопольскаго, мѣсторожденіе значилось около хутора Бокова; по свѣдѣніямъ Управленія Златоустовскаго Округа—около хуторовъ Ковалевыхъ.

По описанію горнаго инженера Садовскаго окружающія породы, хотя содержатъ магнитный желѣзнякъ, а по словамъ Краснопольскаго и гранаты, но постепеннаго перехода между боковыми породами и рудами не наблюдается, и граница между ними остается рѣзкой. Арцруни говоритъ, что магнетитъ образуетъ здѣсь смѣшеніе съ плотнымъ гранатомъ и хлоритомъ, несущее часто паросшіе кристаллы граната и хлорита <sup>1)</sup>.

Мѣсторожденіе Черноурѣчинское близъ Ахматовской копи въ тѣхъ же горахъ совершенно аналогично Магнитному; двѣ параллельныя жиллообразныя массы, мощностью на поверхности въ среднемъ каждая 0,8 саж., простираются по простиранію на 115 саж. Ближе мѣсторожденіе не изслѣдовано.

Мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка Радостное или Радужное <sup>2)</sup> находится въ 30 верстахъ на NO отъ Кусинскаго завода между Б. и М. Артею. Амфиболиты, включающіе мѣсторожденіе, состоятъ изъ зеленовато-черной роговой обманки и мутнаго плагиоклаза и мѣстами заключаютъ болѣе или менѣе значительныя скопленія магнитнаго желѣзняка. Такія скопленія обособляются въ видѣ неправильной жиллообразной массы мощностью до 40', причемъ руда представляетъ магнитный желѣзнякъ съ болѣе или менѣе значительной примѣсью грюперита и актинолита и ромбическаго амфибола въ видѣ автофилита. Магнитный желѣзнякъ титанистый, по прежнимъ анализамъ съ содержаниемъ Ti—0,878, а по болѣе новымъ значительно выше.

Рудоносность діоритовъ была уже отмѣчена Мухометовымъ <sup>3)</sup>. Начиная почти отъ сѣверной границы Златоустовскаго Округа мимо деревни Александровой и Ахтеньскаго рудника черезъ Назимскія и Шишимскія горы до озера Зюратъ-куль тянется одна общая почти непрерывная полоса діоритовъ или амфиболитовъ, которая во множествѣ мѣстъ содержитъ не только зерна и гнѣзда магнитнаго желѣзняка, но и огромныя скопленія его въ формѣ жиллообразныхъ выдѣленій или штоковъ. Всѣ магнитные желѣзняки этой полосы содержатъ титанъ въ значительномъ количествѣ, и помимо этой полосы магнитный желѣзнякъ, за рѣдкими исключеніями, въ другихъ породахъ этой части Урала не встрѣчается.

*Ситкинская дача.* На южной окраинѣ отмѣченной полосы мѣсто-

<sup>1)</sup> Arzruni, Die Mineralgruben bei Kussa und Miass. Guide des excursions du VII Congr. géolog. international, 1897, стр. 15 (IV).

<sup>2)</sup> Мухометовъ, I. с., стр. 176.—Краснопольскій, I. с., стр. 241.

<sup>3)</sup> I. с., стр. 185—186.

рожденія магнитнаго желѣзняка были извѣстны въ такъ называемой Магнитной грядѣ, на рѣкѣ Копанкѣ, и къ западу отъ озера Зюрать-куль. Для перваго изъ этихъ мѣсторожденій Мухкетовъ <sup>1)</sup> устанавливаетъ его залеганіе въ діоритахъ, тождественныхъ съ Назымскимъ, ближе къ залежамъ въ видѣ амфиболита, а дальше порфириовиднаго; количество зеренъ магнитнаго желѣзняка, по словамъ Мухкетова, прямо пропорціонально степени разрушенія діорита, въ которомъ магнитный желѣзнякъ часто замѣщаетъ собою кристаллы роговой обманки.

Горный инженеръ Садовскій, производившій въ 1899 г., развѣдку этого мѣсторожденія шурфами и канавами, сообщаетъ <sup>2)</sup>, что хребетъ Магнитный сложенъ изъ согласно залегающихъ діабазовъ, габбро и сіенитовъ, среди кварцитовъ; слоистость изверженныхъ породъ падаетъ на SO 110° уг. 30°—50°. Правильное залеганіе изверженныхъ массъ нарушается жилами діабазы, различнаго направленія, обнаруживающимися на поверхности въ видѣ небольшихъ холмовъ и грядъ. Съ этими жилами связаны и многочисленные сдвиги въ окружающихъ породахъ. Обогащеніе породъ магнитнымъ желѣзнякомъ позволяетъ иногда разсматривать и самыя породы, какъ руды. Пластообразныя обособленія руды сопровождаются съ обѣихъ сторонъ породами, обогащенными магнетитомъ. Это указаніе не согласуется съ показаніями Мухкетова, который говоритъ, что по близости мѣсторожденія діоритъ почти не содержитъ роговой обманки и состоитъ изъ разрушеннаго полевого шпата, который мѣстами превращается въ каолинъ и содержитъ листочки хлорита, зерна кварца и магнитнаго желѣзняка <sup>3)</sup>. Рудныя обособленія залегаютъ цѣлой свитой, изъ которыхъ развѣданы четыре на протяженіи 370 саж. Запасъ руды исчисленъ въ 70 милл. пудовъ или 1.160.000 т. магнитнаго желѣзняка съ содержаніемъ: TiO<sub>2</sub>—13,58%, SiO<sub>2</sub>—7,36%, Fe—35%.

Около озера Зюрать-куль на горѣ Буланихѣ (или Маткаль) развѣдочныя работы въ 1902 году при помощи шурфовъ обнаружили на площади въ 4000 кв. саж. среди діабазовъ рядъ пластообразныхъ залежей, падающихъ на SO 105° уг. 50°—60°. Другое мѣсторожденіе обнаружено на самомъ гребнѣ Буланихи на протяженіи около 2½ верстъ.

Объ этихъ послѣднихъ мѣсторожденіяхъ впервые сообщалъ Мух-

<sup>1)</sup> л. с., стр. 184—185.

<sup>2)</sup> Изъ отчета въ дѣлахъ Горнаго департаменту.

<sup>3)</sup> Одинъ изъ доставленныхъ мнѣ образцовъ горной породы, непосредственно изъ контакта съ рудой, представляетъ скопленіе вторичной роговой обманки съ тонкими прожилками плавленнаго шпата.

кетовъ <sup>1)</sup>; на горѣ Булашихѣ, составляющей сѣверное продолженіе Маткаля, обнажаются среднезернистые діориты, ограничиваемые съ запада кварцитами Зюратъ-куля. Діориты представляютъ среднезернистую смѣсь зеленоватой роговой обманки и желтовато-бѣлыхъ кристалловъ полевого шпата съ примѣсью сѣрнаго колчедана. Мѣстами въ діоритѣ находятся прожилки бѣлаго кварца съ полевымъ шпатомъ и эпидотомъ.

Полоса рудоносныхъ діоритовъ отмѣчена проявленіемъ извѣстныхъ мѣсторожденій минераловъ.

Копи сосредоточены здѣсь на трехъ параллельныхъ грядахъ <sup>2)</sup>. Западная изъ нихъ представлена Шипимской горой съ ея копиями Парасковіе-Евгеніевской, Барбтовской Ямой, Шипимской; къ сѣверо-востоку отъ нея простирается Чувашская гора съ копиями Баритовой и Редикорцевской, а еще дальше къ ЮО находится Назымская гряда съ копиями Ахматовской, Николае-Максимилиановской и Еремѣвской. Сѣвернымъ продолженіемъ Назымской горы является Магнитная гора съ расположенными на ней мѣсторожденіями Магнитнымъ и Чернорѣченскимъ. Первая и послѣдняя гряды составляютъ части одной непрерывной діоритовой полосы, а копи второй находятся среди девонскихъ отложений, ограничиваемыхъ съ запада контактомъ ихъ съ діоритовой полосой.

Въ первой и послѣдней грядахъ выдѣленія минераловъ сосредоточены въ контактовой зонѣ между девонскими глинистыми сланцами и известняками, подчиненными метаморфическимъ сланцамъ, съ одной стороны и массивными діоритами съ другой. Въ числѣ такихъ контактовыхъ минераловъ копей Шипимскихъ и Назымскихъ горъ, какъ гранатъ, везувіанъ, эпидотъ, діопсидъ, тремолитъ, шпинель наиболѣе обычными являются ильменитъ, титанитъ и магнетитъ, причемъ послѣдній появляется въ плотныхъ массахъ, какъ наиболѣе древнее выдѣленіе, и небольшими кристаллами, какъ послѣднее выдѣленіе на всѣхъ другихъ минералахъ. Замѣчательное постоянство въ образованіи контактовыхъ минераловъ вдоль полосы діоритовъ на значительномъ ея протяженіи едва ли позволяетъ остановиться на объясненіи образованія мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка, титанъ содержащаго, замѣненіемъ желѣзистыхъ роговыхъ обманокъ, какъ это былъ склоненъ принимать Мушкетовъ, опиравшійся главнѣйше на отмѣченной имъ связи мѣсторожденій съ проявленіемъ измѣненія роговой обманки.

<sup>1)</sup> I. с., стр. 192.

<sup>2)</sup> Arzruni, Die Mineralgruben bei Kussa und Miass. *ibid.*

Къ сожалѣнію, остается неизвѣстной ни степень метаморфизаціи діоритовъ, ни связь ихъ съ другими глубинными породами, напр., габбро, присутствіе которыхъ отмѣчено уже Садовскимъ около Магнитнаго рудника на рѣкѣ Копанкѣ, ни минералогическій характеръ самихъ рудъ, и можно только высказать догадку объ аналогіи здѣшнихъ мѣсторожденій титаномагнетита съ магматическими типа Рутивара въ Норрботенъ, залегающими въ сильно измѣненномъ габбро-діоритовомъ лакколитѣ среди метаморфизованныхъ силурійскихъ отложений.

По обѣ стороны разматриваемой полосы находятся замѣчательныя по распространенности желѣзныхъ рудъ области нижнедевонскихъ отложений съ Бакальскими мѣсторожденіями и метаморфизованныхъ палеозойскихъ осадковъ съ цѣлымъ рядомъ мѣсторожденій Кусинской и Златоустовской дачъ.

*Уфалейскій Округъ.* Повидимому, такого же типа мѣсторожденіе Тураташское магнитнаго желѣзняка въ 50 верстахъ на югъ отъ Нижне-Уфалейскаго завода <sup>1)</sup>). Мѣсторожденіе расположено на продолженіи къ сѣверу діоритовой полосы Кусинской дачи и залегаеть въ формѣ неправильныхъ жильныхъ и штокообразныхъ включеній въ болѣе или менѣе оруденѣломъ кварцевомъ діоритѣ, образуящемъ довольно значительную обособленную гору. Вся гора состоитъ изъ кварцеваго діорита, проникнутаго въ большей или меньшей степени мелкозернистымъ магнетитомъ; содержаніе желѣза въ отдѣльныхъ кускахъ колеблется отъ 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 18<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ горы, магнитный желѣзнякъ выдѣляется въ формѣ жилъ и штокообразныхъ включеній съ содержаніемъ желѣза около 44<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Развѣдка одного изъ такихъ жилообразныхъ выдѣленій показала, что болѣе богатая руда съ содержаніемъ до 55<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Fe появляется только мѣстами.

*Сысертскій Округъ.* Около селенія Кособродскаго было развѣдано мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка въ видѣ вкрапленностей и прожилковъ въ діоритовой породѣ <sup>2)</sup>).

*Невьянскій Округъ.* <sup>3)</sup> Въ предѣлахъ этого округа породы группы габбро имѣютъ значительное развитіе, преимущественно въ сѣверной и западной части дачи. Въ сѣверной части, къ югу отъ Петрокамнскаго завода по правую сторону рѣки Бродовой находится рядъ мѣсторожде-

<sup>1)</sup> Гривнасъ, Желѣзно-рудныя мѣсторожденія Сергинско-Уфалейскихъ горныхъ заводовъ. Горн. Журн. 1888 г. № 5, стр. 275.

<sup>2)</sup> Антиповъ, Характеръ рудоносности и современ. полож. горнаго, т.-е. руднаго дѣла на Уралѣ. Горн. Журн. 1860 г. I, стр. 23.

<sup>3)</sup> Краснополскій, Геологическое описаніе Невьянскаго округа. Тр. Геол. Ком., Нов. сер., вып. 25, 1906 года.

ній магнитнаго желѣзняка, частью разрабатываемыхъ рудниками (такъ называемые Бродовскіе рудники) Ивановскимъ, Песочинскимъ, Путиловскимъ, Желтоглинскимъ, Мироновскимъ и Шумихинскимъ. Кромѣ этихъ мѣсторожденій извѣстны еще Мѣдное и Старо-Саловское, въ которыхъ магнитный желѣзнякъ изобилуетъ прожилками и примазками мѣдныхъ рудъ и частью измѣненъ въ мартитъ. Изъ сѣверо-западной части округа въ Рудномъ болотѣ извѣстно мѣсторожденіе мартита, частью перешедшаго въ бурый желѣзнякъ.

Всѣ эти мѣсторожденія представляютъ вкрапленности и скопленія въ видѣ гнѣздъ и жилкообразныхъ массъ въ габбровыхъ породахъ, сопровождаемыхъ обыкновенно гранатовой и эпидотовой породами.

Габбро представляютъ большое разнообразіе: оливниное, безъ оливина, уралитовое, габбро-діоритъ, переходы въ норитъ. Мѣсторожденія магнетита связаны, повидимому, съ оливниновымъ габбро, переходящимъ въ діаллагоповую породу. Мѣсторожденія часто пересекаются жилами авгитоваго порфирита. Гранатовая и эпидотовая породы представляютъ всѣ характерные признаки вторичнаго происхожденія изъ авгита и діаллагона габбровыхъ породъ. Краснополюскій склоненъ объяснять и происхожденіе залежей магнитнаго желѣзняка вторичными гидрохимическими процессами въ связи съ измѣненіемъ пироксеновъ, уралитизаціей ихъ и серпентинизаціей оливина. Магнитный желѣзнякъ титана не содержитъ по имѣющимся анализамъ, и я условно помѣщаю разсматриваемыя мѣсторожденія въ эту группу.

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Mn <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	S	P	Fe
Путиловскій . . . . .	10,60	2,40	4,53	0,72	0,60	79,54	слѣды	0,05	55,68
Ивановскій . . . . .	7,70	2,70	2,29	0,21	1,40	84,77	слѣды	слѣды	59,34
Мироновскій . . . . .	8,30	2,00	2,74	0,54	1,86	84,40	0,16	слѣды	59,08
Шумихинскій . . . . .	12,70	3,30	3,64	слѣды	0,48	79,88	—	слѣды	55,92

Рядъ этихъ мѣсторожденій былъ развѣданъ шурфами и шахтами на протяженіи до 10 верстъ, мѣстами до глубины 30 саж. Развѣданный и частью подготовленный для добычи запасъ опредѣленъ въ 15.000.000 пуд., или 250.000 т.

Къ этому же типу, повидимому, относится Журавленское мѣсторожденіе въ Верхне-Салдинской дачѣ <sup>1)</sup>, гдѣ магнетитъ является гнѣз-

<sup>1)</sup> Краснополюскій, Восточная часть Цинкне-Тагильскаго горнаго округа. Тр. Геол. Ком. Нов. сер. Вып. 41, 1908.

дами въ амфиболитѣ, представляя мѣстами слоистый характеръ и постепенные переходы въ амфиболитъ.

## II. Мѣсторожденія среди формаціи авгитово-полевошпатовыхъ породъ.

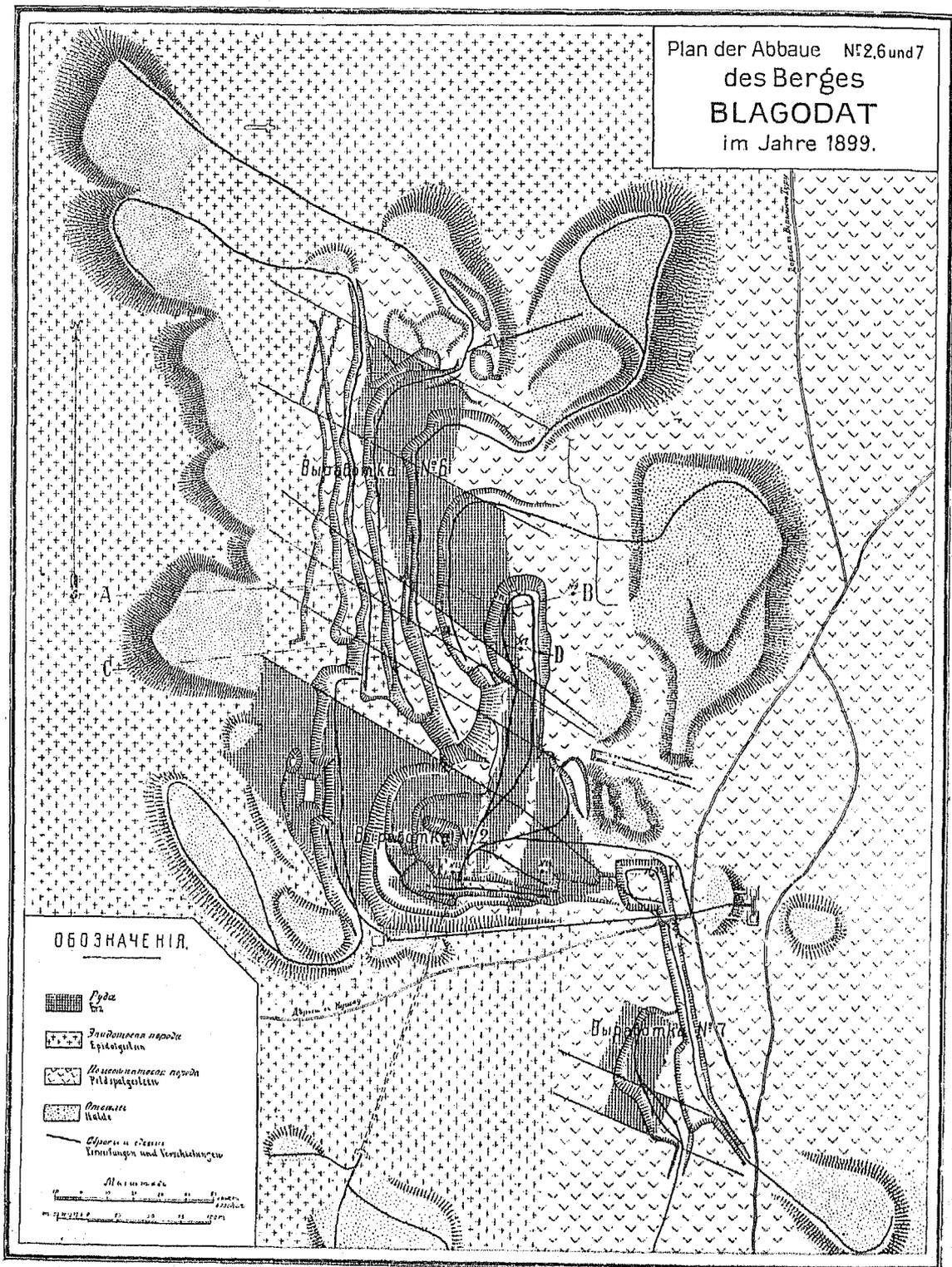
Къ этой группѣ Уральскихъ мѣсторожденій относятся наиболѣе крупныя мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка.

### **Гороблагодатскій округъ.**

*Гора Благодать* (фиг. 2) представляетъ пологую возвышенность, вытянутую въ сѣверо-восточномъ направленіи и поднимающуюся на 500 ф. (около 160 м.) надъ окружающею слабо волнистою мѣстностью (абсол. высота—350 м.). Ближе къ вершинѣ склоны горы довольно круты, постепенно дѣлаясь болѣе отлогими къ подножію. Изъ двухъ вершинъ горы болѣе высокая южная, на которой стоитъ памятникъ вогулу Степану Чумпину, показавшему русскимъ это мѣсторожденіе и, какъ говоритъ преданіе, за это своими земляками сожженному живымъ на вершинѣ этой горы. Къ юго-западу отъ Благодати въ 8 верстахъ находится другая незначительная возвышенность *Малая Благодать*, гдѣ также находится мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка. Въ меридіональномъ направленіи длина горы Благодати болѣе 2 км. Всѣ рудники, обозначенные номерами (1—13) сосредоточены на восточномъ склонѣ горы; въ настоящее время на вершинѣ горы отдѣльные рудники слились въ одинъ огромный разносъ. Преобладающей породой горы Благодати является ортофиръ съ вкляпленниками ортоклаза, иногда плагиоклаза и авгита. Ортофиръ составляетъ только часть обширнаго развитія порфировыхъ породъ, среди которыхъ мѣстами къ востоку и югу отъ горы Благодати (напр. въ 4 верст. къ SO) зацѣмлены узкія полосы нижнедевонскаго известняка. Ортофиръ горы Благодати показываетъ, по описанію Чернышева <sup>1)</sup>, всевозможные переходы къ грубозернистымъ авгитовымъ и уралитовымъ сіенитамъ и съ другой стороны къ плотнымъ ортоклазовымъ породамъ, сходнымъ по ихъ внѣшнему облику съ шведскою гелефлинтою, какъ это было отмѣчено уже Г. Розе.

<sup>1)</sup> Чернышевъ, Геологическая поѣздка на Уралъ лѣтомъ 1888 г. Изв. Геолог. Ком. т. VIII, № 5, 1889. Tschernyschew, Le chemin de fer de l'Oural dans les districts miniers de Taguil et de Goroblagodat. Guide des excursions du VII Congr. géolog. Intern. 1897 г. Литер.

Plan der Abbaue №2,6 und 7  
des Berges  
**BLAGODAT**  
im Jahre 1899.

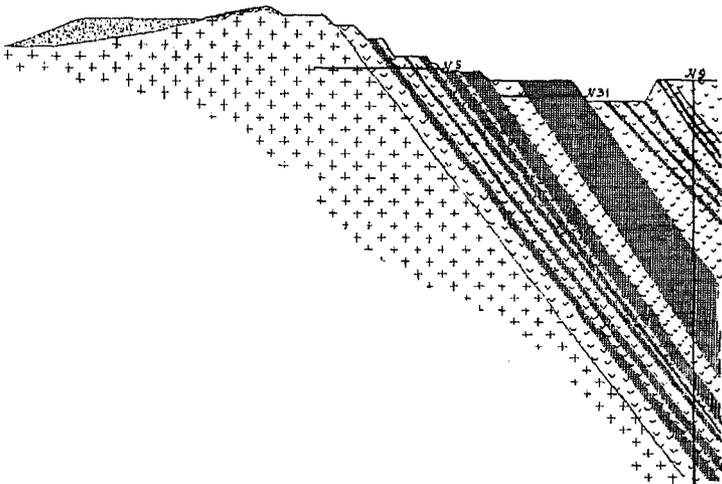


Фиг. 2. План разработок № 2, 6 и 7 горы Благодать в 1899 г.

По микроструктурѣ, преобладанію полевого шпата въ основной массѣ и среди вкрапленниковъ и значительному содержанію натрія, всѣ породы этой группы безкварцевыхъ авгитовыхъ сіенитовъ могутъ быть сближены съ кератофирами.

Къ лежащему боку эти порфиоровыя породы, заключающія мѣсто-рожденіе, начинаютъ обогащаться вторичнымъ эпидотомъ, гранатомъ, анальцимомъ, хлоритомъ и слюдой и переходятъ въ породы эпидотово-гранатовую, кальцитово-гранатовую. Развитіе этихъ породъ каждый разъ связано съ исчезновеніемъ залежей магнетита, какъ показали раз-вѣдки въ штольняхъ „Крупскій“, „Дружба“, „Мамышевъ“ и въ ле-жачемъ боку выработки № 9.

Разрѣзъ по АБ



Фиг. 3.

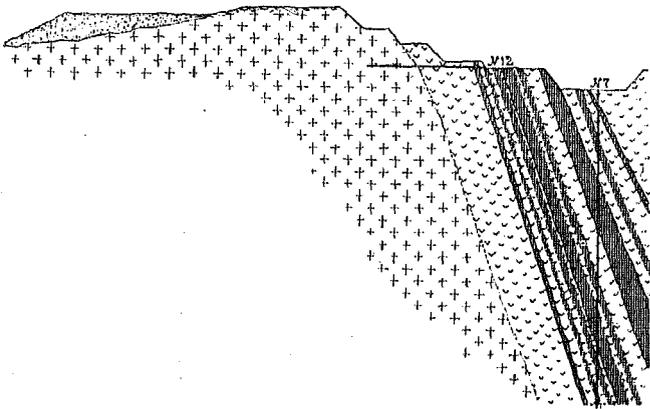
Среди эпидотово-гранатовой породы обнаружены болѣе или менѣе значительныя гнѣздовые скопленія рудъ, а благонадежныхъ залежей нѣтъ.

При болѣе подробномъ изслѣдованіи породъ, непосредственно вмѣ-щающихъ рудныя толщи, можно видѣть, что почти повсюду порфировая порода представляется въ большей или меньшей степени содержащей гранатъ и эпидотъ съ окислами желѣза и марганца.

Магнетитъ горы Благодати представляетъ двѣ разновидности, извѣстныя подъ названіемъ *красной* и *синей* руды. Синяя руда заключаетъ въ изобилии чешуйки зеленого хлорита, разсѣяннаго по всей массѣ руды. Около поверхности хлоритъ разложень, руда становится пористой и легкоплавкой. Можно сказать, что съ глубиной вообще красная руда

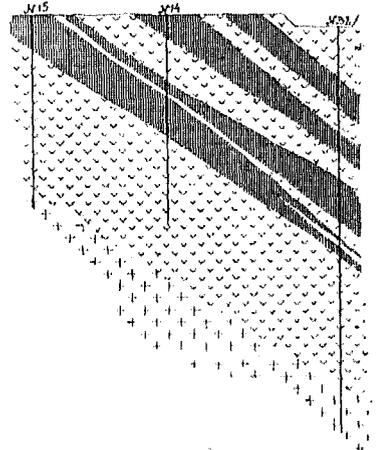
замѣщается синей. Въ массѣ руды часто попадаются значительныя друзы, на стѣнкахъ которыхъ отложены хорошо образованные кристаллы магнетита, граната, полевого шпата и пирита. Въ самой рудѣ также встрѣчаются кальцитъ и анальцитъ (по Розе), а Нюгбом<sup>1)</sup> говорить о нахожденіи въ ней также авгита и зеленой шпинели, что дѣйствительно подтверждается почти въ каждомъ микроскопическомъ препаратѣ. Мѣстами въ магнитномъ желѣзнякѣ находятся скопленія сѣрнаго колчедана, иногда попадаются мѣдныя руды; содержаніе фосфора очень незначительное. Обыкновенную разность здѣшнихъ рудъ составляетъ такъ называемая „оспенная руда“, представляющая руду, богатую полевымъ шпатомъ, выдѣляющимся бѣлыми пятнами на красномъ фонѣ.

Взрѣзь по *CD*



Фиг. 4.

Взрѣзь по *EF*



Фиг. 5.

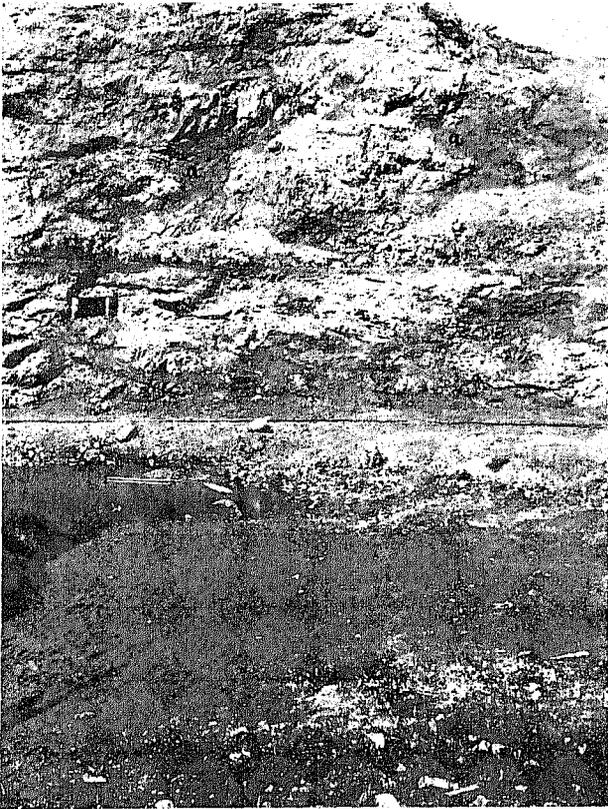
Руды или образуютъ довольно правильныя пластообразныя жилы различной мощности (фиг. 3, 4 и 5), или скопляются въ видѣ значительныхъ гнѣздъ и штоковъ. По наблюденіямъ Чернышева жиллообразныя массы руды (фиг. 6) постепенно обогащаются полевымъ шпатомъ и переходятъ въ боковую породу въ видѣ ортофировъ съ эпидотомъ и гранатомъ и включениями магнитнаго желѣзнякка, а еще дальше отъ рудной массы въ полевошпатовую породу.

Горныя породы Благодати обнаруживаютъ ясныя слѣды механическаго вліянія, которому онѣ подвергались; такіе слѣды выражаются

<sup>1)</sup> Нюгбом, Om de vid syenitbergarter bundna järnmalmerna i östra Ural. Geol. Förr. i Stockholm Förhandl., 20, 1898.

въ раздробленіи минераловъ, облачномъ затемнѣніи ихъ, изогнутіи и скальваніи отдѣльныхъ кристалловъ.

Такія измѣненія связаны съ сложной тектоникой мѣсторожденія. Рудныя массы и заключающіе ихъ порфиры представляютъ ясное слоеобразное расположеніе. На восточномъ склонѣ горы поверхности раздѣленія такихъ слоеобразныхъ массъ имѣютъ паденіе на О и SO. На вершинѣ около часовни можно видѣть изогнутіе банокъ порфира въ антиклинальную складку; около обсерваторіи и въ рудникѣ № 3 пор-



Фиг. 6. Шлировыя выдѣленія (а) магнитнаго желѣзняка среди ортофира. Гора Благодать, подъ часовней.

фиры падаютъ къ W. Общее направленіе складки совпадаетъ съ направленіемъ простиранія гребня горы. Такое простое расположеніе порфира и рудныхъ массъ часто осложняется продольными сбросами, имѣющими меридіональное простираніе (фиг. 2).

Вслѣдствіе одного изъ такихъ сбросовъ рудная толща главнаго рудника (№ 2) разорвана. По другому изъ такихъ сбросовъ произошло опусканіе лежачаго бока залежи по западному склону горы.

Иная серия поперечных разломов пересекает мѣсторожденіе въ О—W и NNW—SSO направленіяхъ. Сбросы и сдвиги по линіямъ этихъ разломовъ (фиг. 2) можно видѣть очень отчетливо въ главномъ разносѣ и въ рудникахъ № 8 и № 9. Вѣдствіе такихъ сбросовъ различныя части одной и той же рудной толщи перемѣщены къ востоку. Можно, напр., утверждать, что рудныя массы № 7 и № 8 представляютъ только части, сброшенные къ востоку, рудной толщи № 2; точно также толща № 9 представляетъ вѣроятно, сброшенную къ востоку, часть толщи № 5.

Складки и продольные сбросы относятся къ болѣе раннему времени, чѣмъ поперечные сбросы и сдвиги. Этимъ объясняется болѣе низкое положеніе эпидотово-гранатовой породы у подножія восточнаго склона сравнительно съ положеніемъ ея по западному склону.

Въ трещинахъ многихъ разломовъ можно видѣть брекчію тренія, заключающую отторженцы магнетита, куски котораго часто обнаруживаютъ зеркальную поверхность.

На основаніи изслѣдованій Чернышева мѣсторожденіе горы Благодати относятъ къ категоріи магматическихъ въ видѣ пластообразныхъ шпировъ. Изъ приведеннаго здѣсь описанія достаточно ясно видна замѣчательная аналогія между этимъ мѣсторожденіемъ и Кируна. Противъ магматическаго происхожденія обыкновенно (Бержа, Левинсонъ-Лессингъ) возражаютъ, указывая на залеганіе руды въ эпидотово-гранатовой породѣ, эпигенетическое контактное образованіе которой, по мнѣнію Бержа, не вызываетъ никакихъ сомнѣній. Бержа указываетъ также на вѣроятность эпигенетическаго отложенія магнетита и пирита въ изслѣдуемыхъ имъ штуфахъ порфировой породы съ горы Благодати <sup>1)</sup>.

Алмазное буреніе показало, что полевошпатовая порода около залежей магнитнаго желѣзняка всегда обнаруживаетъ включенія магнетита, иногда настолько богатія, что нѣтъ возможности провести границу между рудными залежами и вмѣщающей породой, напр., между третьей и четвертой пластообразными залежами. Между нѣкоторыми отдѣльными залежами второй пластообразной свиты проходятъ прослойки полевошпатовой породы, толщиной всего въ 1 футъ; со стороны лежачаго бока полевошпатовая порода содержитъ въ себѣ включенія магнитнаго желѣзняка, а со стороны висячаго бока 3 и 4 залежей ортоклазовая порода не содержитъ въ себѣ включеній (буров. скваж. № 50).

<sup>1)</sup> Stelzner-Bergeat, Die Erzlagerstätten, стр. 1174.

Левинсонъ-Лессингъ <sup>1)</sup> указываетъ, что несмотря на видимость рудной массы, повидимому, говорящую въ пользу магматическаго происхожденія, морфологическія особенности составныхъ частей и взаимныя ихъ отношенія свидѣтельствуютъ, что руда кристаллизовалась послѣ силикатовъ и что эти послѣдніе находились въ твердомъ состояніи, когда магнетитъ былъ жидкимъ. Магнетитъ интрузировалъ среди обломковъ ортоклаза и авгита, вылавляя ихъ осколки въ свою массу; одновременное погасаніе нѣкоторыхъ группъ такихъ обломковъ ортоклаза показываетъ, что это осколки, отскочившіе отъ растрескавашагося ортоклаза и погрузившіеся въ массу жидкаго магнетита; никогда не замѣчается кусковъ магнетита, погрузившихся обратно въ массу ортоклаза (въ авгитѣ иногда это наблюдается). Помутнѣніе ортоклаза представляетъ измѣненіе, подобное тому, какое онъ испытываетъ при прокаливаніи. Рудный расплавъ прорвалъ сіенитовую породу уже твердую, давъ мѣстами какъ бы пирогенную брекчію изъ силикатовъ и руды. Левинсонъ-Лессингъ въ то же время уже категорически говоритъ, что эпидотъ и гранатъ являются результатомъ метаморфическихъ процессовъ и отсутствуютъ тамъ, гдѣ имѣются свѣжія сіенитовыя породы. Въ шлифахъ гранатовой породы съ горы Благодати можно ясно видѣть образованіе граната на счетъ разрушенія авгита; слѣдовательно, эпидото-гранатовая порода не есть контактовая, какъ понимаетъ это, повидимому, Берга.

Дальше мы познакомимся еще съ новымъ толкованіемъ (Яковлевъ) и этого мѣсторожденія на основаніи его аналогіи съ Высогорскимъ, гдѣ обнаруживается связь между рудоносностью и существованіемъ известняковъ. Цѣлый рядъ факторовъ принималъ участіе въ твореніи такихъ грандіозныхъ мѣсторожденій, какъ Благодать, Высокая гора, Магнитная, и разграничить роль такихъ факторовъ и ихъ послѣдовательность не всегда возможно. Контактво-метаморфическое образованіе гранатовой породы здѣсь возможно допустить только для ея массы въ лежащемъ боку всей группы рудныхъ залежей, причѣмъ вліяніе известняковъ, присутствіе которыхъ необходимо еще доказать, не могло бы служить возраженіемъ противъ магматическаго выдѣленія главныхъ толщъ руды. Пластообразный характеръ мѣсторожденія, чередованіе отдѣльныхъ мѣсторожденій со слоеобразными же массами полевошпатовой породы, ихъ взаимныя переходы въ однихъ мѣстахъ и рѣзкая граница въ другихъ, все это факты, говорящіе въ пользу магматиче-

<sup>1)</sup> Левинсонъ-Лессингъ, О Гороблагодатскомъ мѣсторожденіи магн. жел. Изв. С.-Петербургскаго Политехн. Института 1907 г., VIII.

		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	P	S	Cu	Лет. вещ.	Fe	
Гора Благодагъ.	№ 2	10,61	2,88	1,03	24,14	60,80	3,84	0,23	0,007	0,24	0,004	0,96	58,23	
	№ 6	7,94	2,54	1,20	16,29	65,90	6,34	0,08	0,017	0,136	0,03	0,28	58,80	
	№ 7	21,26	5,09	1,89	11,81	47,63	11,71	0,52	0,009	слѣды	—	1,54	42,53	
	№ 9	4,88	4,16	0,53	11,81	76,87	1,05	0,12	0,049	слѣды	0,022	0,24	63,00	
	№ 11	6,10	6,70	0,15	7,96	75,44	1,40	0,61	0,11	—	0,38	—	—	
Малая Благодагъ.	Перепл. на Утѣн- скомъ заводѣ гр. Строганова.	5,20	3,26	2,13	17,37	68,48	1,50	1,27	0,11	0,022	—	—	61,45	
		5,18	3,47	2,53	17,37	65,48	1,46	1,31	0,11	0,022	—	—	61,45	
		5,12	4,23	1,58	19,06	67,70	1,51	1,19	0,10	0,027	—	—	62,22	
	Перепл. на Билим- баевскомъ заводѣ гр. Строганова.	6,5	4,70	0,37	3,12	71,91	1,01	2,88	0,06	0,01	—	—	60,54	
		5,14	3,13	0,67	18,54	67,90	2,38	2,09	0,07	0,03	—	—	63,15	
Гора Высокая.	Ревдинск. участка.	4,99	9,16	1,00	слѣды	83,30	—	—	0,04	—	—	4,1	—	
	Билимбаевского; мартитъ.	5,77	1,66	0,37	13,32	75,40	2,20	0,91	0,11	слѣды	—	—	63,14	
		18,07	4,41	1,43	4,50	66,28	2,03	0,74	0,13	слѣды	—	—	48,89	
	Утѣинскаго; мартиты.	18,30	4,79	0,65	5,49	67,35	1,47	0,57	0,12	0,020	—	—	—	51,43
		14,20	4,73	0,54	2,89	73,02	1,74	0,72	0,119	0,019	—	—	14,0	53,48
		13,30	4,47	0,85	2,62	74,90	1,62	0,82	0,117	0,022	—	—	—	54,48
		14,80	4,51	1,30	4,00	72,28	1,17	0,83	0,118	0,032	—	—	1,03	53,72
13,10	4,42	0,93	15,70	64,05	0,92	0,73	0,110	0,025	—	—	—	56,74		

скаго раздѣленія рудной массы и полевошпатовой породы и въ то же время интрузіи рудной массы, послѣдовавшей нераздѣльно съ боковыми породами и способной вызвать цѣлый рядъ вторичныхъ измѣненій въ этихъ боковыхъ породахъ, частично уже отвердѣвшихъ.

Гелефлинтовидныя породы, обнажающіяся въ различныхъ мѣстахъ уступовъ, но въ особенности въ сѣверной части общаго разрѣза, свидѣтельствуютъ о подвижности всей рудоносной массы еще послѣ раздѣленія магмы на рудную и полевошпатовую части.

*Руды горы Благодати* представляютъ магнитные желѣзняки съ количествомъ желѣза отъ 42<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 63<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, обычно 55—59<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (см. табл. анализовъ <sup>1)</sup>). Количество сѣры и на глубинѣ 40 м. не возрастаетъ болѣе 0,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, хотя мѣстами, напр., въ выработкѣ № 9, скопленія пирита были болѣе значительны. Болѣе вредную примѣсь составляетъ мѣдь, содержаніе которой колеблется отъ 0,004<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 0,38<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; послѣдняя цифра относится къ рудѣ изъ № 11, содержащей Си обычно отъ 0,2 до 0,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и самостоятельно въ плавку не идущей.

*Запасъ руды* въ горѣ Благодати былъ исчисленъ въ 1896 году горнымъ инженеромъ Урбановичемъ <sup>2)</sup> для каждой изъ выработокъ на отдѣльныхъ залежахъ по результатамъ алмазнаго буренія. Въс куб. саж. магнитнаго желѣзняка онъ принимаетъ въ 2.000 пуд., или для куб. м. въ 3.450 кгр.

Выработки.	Число залежей.	Общая мощ- ность саж.	Длина по про- странію саж.	Глубина прак- тически наибол- ѣе выгодн. саж.	Коэф. рудо- носности.	Запасъ руды до принятой глубины. Пуды.	Запасъ руды на каждую сажень углу- бления. Пуды.	Глубина не- прер. продолж. руды по разв. до 1896 года.
№ 8	2	2	110	20	1/2	10.780.000	440.000	
№ 7	2	4	40	15	1/2	2.400.000	160.000	
№ 2	4	39	80	15	1/2	62.000.000	3.100.000	
№ 6	штукъ	70	70	30	1/4	73.500.000	2.740.000	80
Книзе- Михайловск.		50	30	30	1/8	11.250.000		
№ 9	1	4,5	25	20	1/2	2.250.000	750.000	80
						162.180.000	7.190.000	

<sup>1)</sup> Анализы заимствованы изъ приложений къ книгѣ Менделѣева, Уральская желѣзная промышленность, 1900 г.

<sup>2)</sup> И. Урбановичъ, Результаты обзорнія Гороблагодатскаго Округа. Горн. Журн. 1896 г., № 1, стр. 25—29. Замѣчанія Карпинскаго, тамъ же, стр. 67—68.

При исчисленіи запаса выработокъ № 6 и Князе-Михайловской ниже уровня выработокъ принималось 25 саж. по рудѣ; если принять въ расчетъ продолженіе залежи еще на 55 саж., то вѣроятный запасъ возрастаетъ на  $2.740.000 \times 55 = 150.700.000$  пуд. Общій запасъ мѣсторожденія опредѣлялся = visible ore + probable ore =  $162.180.000 + 150.700.000 = 312.880.000$  пуд. = 5.000.000 метр. тоннѣ. Этотъ запасъ далеко не исчерпывалъ всего богатства мѣсторожденія, какъ это вполне подтвердили послѣдующія выемочныя работы и развѣдки.

По исчисленію заводоуправленія запасъ руды, доступный открытыми работами, въ 1898 году опредѣлялся въ 811.000.000 пуд., или 13 милл. т.

Въ теченіе послѣдующихъ лѣтъ съ 1896 г. по 1904 годъ мѣсторожденіе дало около 1 милл. тоннѣ.

Сложная тектоника мѣсторожденія при условіи веденія работъ до сихъ поръ почти на тѣхъ же горизонтахъ вызываетъ необходимость очень тщательныхъ развѣдокъ именно той части мѣсторожденія, которую мы называемъ visible ore. Развѣдки почти исключительно алмазнымъ буреніемъ въ теченіе 1899—1902 г.г. показали:

1) Продолженіе залежи выработки № 6 какъ по простиранію, такъ и по паденію; алмазная скважина длиною 253' прошла восемь пластообразныхъ залежей магнитнаго желѣзняка общей мощности около 20', а другая скважина длиною 263' прошла шесть залежей общей мощности около 70', достигнувъ лежащаго бока всей свиты.

2) Къ сѣверу отъ Князе-Михайловской залежи обнаружены четыре новыхъ залежи магнитнаго желѣзняка, незначительной мощности отъ 1' до 5'.

3) Около залежи № 8 рядомъ алмазныхъ скважинъ прослѣжено продолженіе какъ второй, такъ и третьей пластообразныхъ залежей, въ видѣ отдѣльныхъ пластовъ мощностью 12', 5', 1', 4', 2', 4' и 13', или общей  $41' = 6с. = 12$  м.

4) На сѣверномъ склонѣ Благодати между выработками № 11, № 9 и Князе-Михайловской магнитометрическія изслѣдованія по системѣ Tiberger-Thaler'a намѣтили мѣста заложенія скважинъ, изъ которыхъ одна, къ югу отъ выработки № 11, встрѣтила лишь полевошпатовую породу съ включеніями магнитнаго желѣзняка; другая скважина встрѣтила только одну залежь магнитнаго желѣзняка мощностью всего 2'; наконецъ, третья скважина, глубиною 352' не встрѣтила рудныхъ выдѣленій. Новыя развѣдочныя работы значительно расширили, такимъ образомъ, видимые запасы руды (visible ore), почти не воспользовавшись вѣро-

итныхъ запасовъ (probable ore). Безъ большой погрѣбности мы можемъ принять запасъ рудъ горы Благодати въ 10 м. т.

На площадяхъ подь № 10 и 11 залегаютъ скопленія такъ называемой *валунчатой* руды, представляющей продукты элювіального разрушенія коренныхъ мѣсторожденій. Болѣе или менѣе округленные обломки, величиною отъ кедроваго орѣха до головы, магнитнаго желѣзняка залегаютъ (фиг. 7) въ пятнисто-окрашенныхъ глинахъ, составляю-



Фиг. 7. Обнаженіе валунчатой руды на горѣ Благодати.

щихъ элювіальное измѣненіе ортоклазовыхъ порфировъ. Площадь, занятая этими рудами, прежде опредѣлялась въ 137.000 кв. саж.; при толщинѣ рудоноснаго слоя въ 2 саж., и выходѣ чистыхъ рудъ изъ 1 куб. саж. рудоносной массы въ 100 пуд., весь запасъ валунчатыхъ рудъ на Благодати опредѣлялся въ 27.400.000 пудовъ; или 450.000 т. Развѣдки послѣдняго времени показали содержаніе руды въ кубѣ до 200—500 пуд., получаемой промывкой на бутарахъ; площади распространенія этой руды вдоль подножія горы Благодать болѣе значительны, и весь запасъ ва-

лунчатыхъ рудъ опредѣляется теперь въ 270 милл. пуд., или въ 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мил. т. Въ настоящее время на Благодати продолжаютъ разрабатывать только эти руды.

Другія мѣсторожденія Гороблагодатскаго Округа.

Присутствіе магнитнаго желѣзняка было извѣстно во многихъ мѣстахъ Округа; полоса магнитныхъ желѣзняковъ тянется по восточному склону Урала въ предѣлахъ округа на протяженіи почти 20 верстѣ. Изъ наиболѣе извѣстныхъ мѣсторожденій заслуживаютъ вниманія Малая Благодать, мѣсторожденія горы Осокина къ юго-востоку отъ Благодати и мѣсторожденія Надеждо-Коммерческаго отвода, открытыя магнитометрическими изслѣдованіями.

По развѣдкѣ въ 1892—93 г. на *Горѣ Осокина* обнаружено залеганіе 6 крутопадающихъ пластовъ магнитнаго желѣзняка, общей мощности около 2 саж., до глубины 6 саж. Руда содержитъ всего 40% Fe; запасы мѣсторожденія до глубины 6 саж. составляютъ около 3.072.000 пуд. или 50.000 т., но нѣтъ сомнѣній, что залежь имѣетъ гораздо большее распространеніе. Осокинская руда не заключаетъ въ себѣ ни Си, ни S, но содержаніе Р опредѣлено въ 0,1 до 1,68%.

*Анферовское* мѣсторожденіе было открыто въ 1899 году крестьяниномъ Анферовымъ, отказавшимся указать на мѣстѣ сдѣланное имъ открытіе, и на основаніи его заявленія мѣсторожденіе было найдено посредствомъ шведскаго наклоннаго компаса и изслѣдовано сначала магнитометрически, а затѣмъ въ 1900 году посредствомъ алмазнаго буренія и шурфовъ. Мѣсторожденіе представляетъ пластообразную залежь зернисто-кристаллическаго магнетита, вмѣющую простираніе NO съ паденіемъ на SO. Руда залегаетъ среди полевошпатовой породы сіенитоваго habitus'a, съ поверхности сильно разрушенной. Около мѣсторожденія въ боковыхъ породахъ обнаруживается замѣтное обогащеніе включеніями магнетита. Залежь прослѣжена по простиранію на 33 саж. и по паденію на 8 саж. при средней мощности въ 2 саж.; принимая вѣсъ куб. саж. руды въ 2.000 пуд., развѣданный запасъ можетъ быть исчисленъ въ 1.056.000 пуд. = 17.300 т.

Открытое магнитометрическими же изслѣдованіями, мѣсторожденіе *Ивановское* находится на лѣвой сторонѣ рѣки Кораблевки между пою и Малой Кушвой въ 5 верстахъ на югъ отъ Кушвинскаго завода. Развѣдка алмазнымъ буреніемъ и шурфами обнаружила среди разрушенныхъ сверху полевошпатовыхъ породъ четыре пластообразныхъ залежи, падающихъ подъ угломъ около 45° на O или SO. Между двумя

отдѣльными залежами проходятъ полосы породы болѣе бѣдняя желѣзомъ вслѣдствіе включеній полевошпатовой породы; такія же породы между рудой и вмѣщающими породами обнаружены по высячю и лежащему бокамъ. Исчисленіе запасовъ развѣданной части мѣсторожденія видно изъ слѣдующей таблицы (въ саж.):

Залежи.	Мощность.	Развѣданная:	
		Длина по простиранію.	Глубина вертикальная.
№ 1 . . . . .	0,7	26	8
№ 2 . . . . .	2	50	8
№ 3 . . . . .	1	30	8
№ 4 . . . . .	2	30	8

Общій запасъ выразится 2.370 куб. саж. или 4.740.000 пуд., т.-е. 77.700 т. Этотъ запасъ даже на развѣданной площади значительно меньше вѣроятнаго, такъ какъ не было обнаружено никакихъ признаковъ скорого выклиниванія залежей по паденію; при исчисленіи была принята вертикальная глубина, а не глубина по паденію пластовъ, равная 11,43 саж. Магнитный желѣзникъ содержитъ Fe до 62,4%, Mn до 4,34%, P отъ 0,02 до 0,18%.

Развѣдки совершенно аналогичнаго мѣсторожденія Назаровскаго показали запасъ въ 3.500.000 пуд. или 57.340 тоннъ.

Указанныя четыре мѣсторожденія заключаютъ запасъ вполнѣ развѣданныхъ рудъ въ 222.340 тоннъ. Какъ ни малъ этотъ запасъ, но онъ является руководящимъ указаніемъ для дальнѣйшихъ поисковъ и даетъ вполнѣ обоснованныя надежды на возможность открытія здѣсь въ полосѣ полевошпатовыхъ породъ и другихъ мѣсторожденій такого же типа. Въ осматрѣнныхъ мною разрѣзахъ Надеждо-Коммерческихъ рудниковъ можно было замѣтить повсюду появленіе гранатовой породы между рудами и разрушенными полевошпатовыми породами. Гранатовыя породы сильно слюдисты, а въ полевошпатовыхъ породахъ полевые шпаты разрушены въ агрегатъ кварца, мусковита, каолинита и, повидимому, цеолитовъ. Магнитометрическія изслѣдованія обнаружили присутствіе рудныхъ массъ во многихъ мѣстахъ на отводахъ Надеждо-Коммерческихъ рудниковъ, гдѣ послѣдующая развѣдка шурфами и буровыми скважинами обнаружила запасъ магнитнаго желѣзняка въ 2.500.000 пуд., или около 42.000 т.

Кромѣ этихъ развѣданныхъ мѣсторожденій въ округѣ извѣстенъ рядъ другихъ, до сихъ поръ не развѣданныхъ, мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка, напр., на 6 верстѣ по Салдинской дорогѣ на востокъ отъ г. Благодати, между Благодатью и Туринскимъ трактомъ на сѣверъ отъ Благодати въ 2 верстахъ отъ нея, Александровское мѣсторождение и друг. Къ сожалѣнію не имѣется свѣдѣній, относится ли эти мѣсторожденія къ разсматриваемому типу или къ типу 1, какъ, напр., Нижне-Синегорское.

Мѣстороженіе *Малой Благодати* разрабатывается съ 1872 года для заводовъ, преимущественно Кыновскаго, гр. Строганова. Руда залегаеъ въ видѣ штоковъ пластообразнаго характера, имѣющихъ паденіе на востокъ подъ угл.  $30^{\circ}$ — $45^{\circ}$ . Вмѣщающая полевошпатовая порода около поверхности разрушена въ краснобурья и желтыя глины, а глубже представляетъ трещиноватую массу, легко разсыпающуюся отъ удара молоткомъ. Порода представляетъ пироксеновый сіенитъ, по крайней мѣрѣ въ лежачемъ боку рудныхъ толщъ, и въ контактѣ съ рудами сопровождается гранатовою породой, повторяющеюся и въ висячемъ боку. Наибольшая глубина открытыхъ работъ имѣется въ сѣверномъ развѣзѣ, до 13 саж. отъ поверхности.

Съ углубленіемъ замѣчается возрастаніе примѣси сѣрнаго колчедана въ магнитномъ желѣзникѣ (анал. см. таблицу выше); теперь содержаніе сѣры  $0,05^{\circ}/_{0}$ , фосфора  $0,04^{\circ}/_{0}$ .

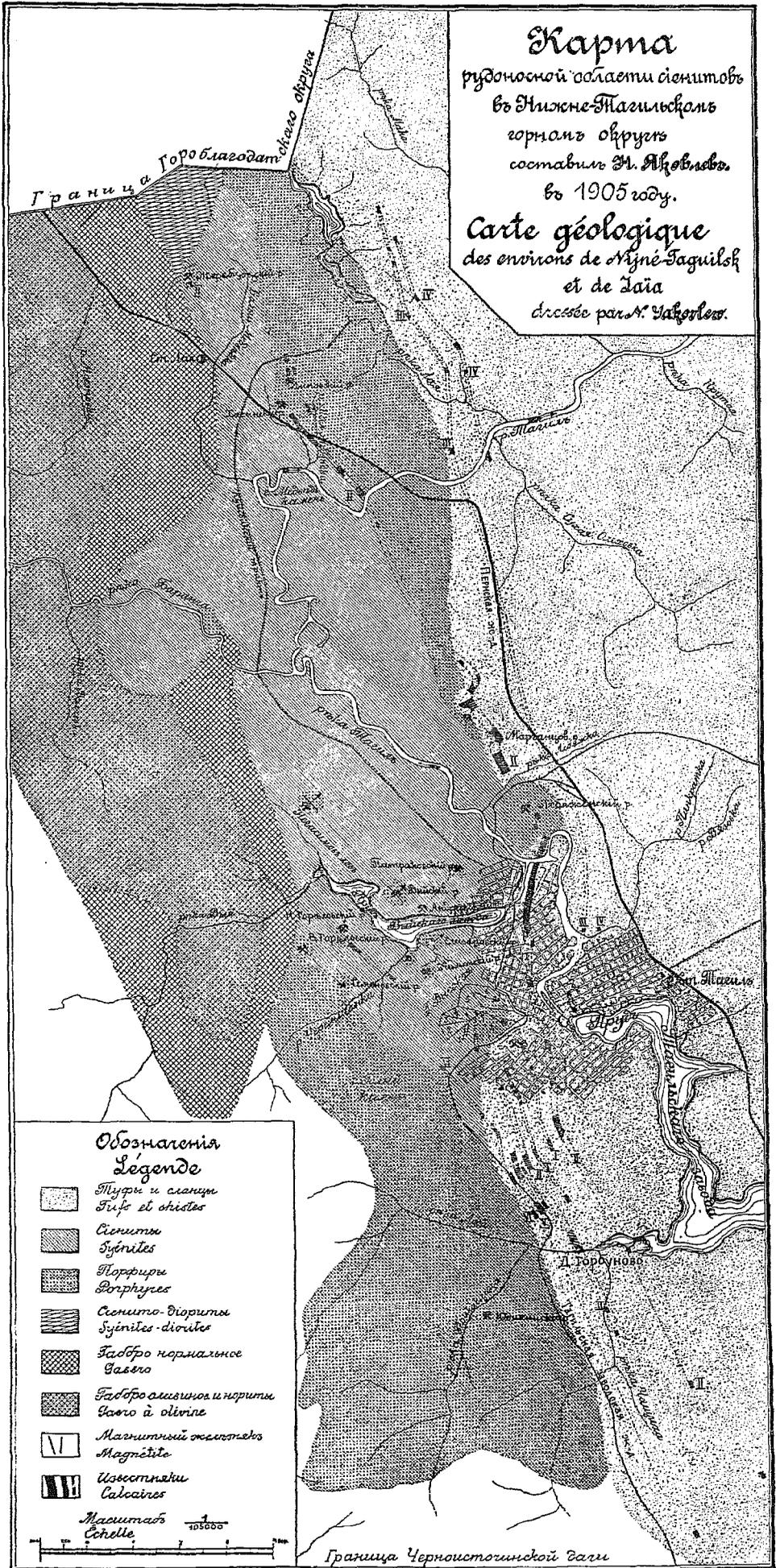
Въ 1883—84 г.г. мѣстороженіе было развѣдано буровыми скважинами <sup>1)</sup> до глубины 22,7 саж. Этими развѣдками запасъ годной руды былъ опредѣленъ въ 20.000.000 пуд.; по 1908 г. было добыто съ того времени около 13 милл. пудовъ. Въ настоящее время почва развѣза почти сплошь занята сѣрнистою рудою. Предполагается, что въ 1910 году руды, годныя для плавки, будутъ вынуты начисто.

### **Нижне-Тагильскій округъ.**

*Гора Высокая* <sup>2)</sup> находится около Нижне-Тагильскаго завода, къ западу отъ него; она имѣетъ въ длину болѣе 2 км. при ширинѣ около  $1\frac{1}{2}$  км. и поднимается до 80 м. надъ горизонтомъ заводскаго пруда.

<sup>1)</sup> Горн. инж. Оржеховскій, О пѣкоторыхъ устройствахъ и инструментахъ, употреблявшихся при ручномъ развѣдочномъ буреніи на Мало-Благодатскомъ жел. рудникѣ. Горн. Журн. 1885 г. 11, стр. 181.

<sup>2)</sup> Tschernyschew, I. c., Улгер.—Левинсонъ-Лессингъ, О мѣстороженіи магнитнаго желѣзняка горы Высокой на Уралѣ. Изв. Сиб. Политехн. Инст. 1906, т. V.—Яковлевъ, Геологическій очеркъ рудоносной области сіенитовъ въ Нижне-Тагильскомъ Окр. на Уралѣ. Изв. Геол. Ком., XXV, 1906.—Землеченскій, Менделѣевъ, I. c. стр. 368—375. Нёгбом, I. c., стр. 115—134.



Кромѣ Высокогорскаго мѣсторожденія, разрабатываемаго рядомъ рудниковъ, расположенныхъ на этой горѣ и въ настоящее время углубленныхъ частью уже ниже прилежащей мѣстности, здѣсь находится еще цѣлый рядъ другихъ мѣсторожденій желѣзныхъ, мѣдныхъ и марганцевыхъ рудъ (карта фиг. 8).

Магнитный желѣзнякъ на горѣ Высокой залегаетъ нѣсколькими пластообразными залежами (до 12 м. мощности), чередующимися съ изверженными сіенитовыми породами и гранатовыми породами при общемъ уклонѣ къ SO и O. Сіенитовыя породы все полнокристаллическія; однѣ изъ нихъ являются гранитовидными глубинными породами, другія имѣютъ порфировую структуру и должны быть названы сіенитовыми порфирами. Сіениты образуютъ какъ бы ядро области, вытянутое въ NNW—SSO направленіи, болѣе или менѣе согласно съ простираніемъ девонскихъ породъ, ограничивающихъ рудоносную область съ востока. Сіениты этого ядра представляютъ крупнозернистую разность, а по его окраинамъ встрѣчаются мелкозернистыя сіениты. Эффузивныя разности сіенитовыхъ породъ, имѣющія порфировую структуру, слѣдуютъ какъ къ востоку отъ главнаго ядра, такъ частью и къ юго-западу отъ него. На западѣ же область сіенитовъ ограничивается породами группы габбро (нормальное, оливковое и норитъ).

По опредѣленію Левинсона-Лессинга все сіенитовыя породы отличаются лейкократовымъ характеромъ; полевой шпатъ относится преимущественно къ пертитамъ, именно микроклиновымъ микропертитамъ. Порфировыя разности, часто называемыя ортофирами, представляютъ андезинофиры, по мнѣнію Яковлева, т.-е. порфировыя породы съ выдѣленіями андезина и роговой обманки. Такія разности наблюдаются преимущественно около самыхъ мѣсторожденій. Каолинизованныя полевошпатовыя породы, раздѣляющія рудныя толщи, называютъ здѣсь „бѣлякомъ“.

Превращеніе сіенитовъ и порфировъ въ эпидотово-гранатовую и кальцито-гранатовую породу было описано Чернышевымъ и Нögbo-т'омъ, причемъ предполагалось превращеніе авгита въ гранатъ и эпидотъ, ортоклаза въ слюду, плагіоклаза въ эпидотъ. По мнѣнію Левинсона-Лессинга авгитъ совершенно отсутствуетъ въ породахъ Высокой горы; цвѣтная часть сіенитовыхъ породъ представляетъ обыкновенно хлоритизированную роговую обманку, и образованіе гранатовой породы (гранатъ, хлоритъ, эпидотъ, кальцитъ, магнетитъ) онъ относитъ на счетъ вліянія магмы на известняки, присутствіе которыхъ было давно уже обнаружено у самаго входа въ обширныя рудничныя разности.

Магнитный желѣзнякъ кромѣ пластообразныхъ толщъ образуетъ также глыбы и штокы неправильной формы съ гладкой ровной поверхностью; такія глыбы находятя всегда въ глинистой вывѣтрѣлой массѣ, какъ продуктѣ вывѣтриванія полевошпатовыхъ породъ.

На западной сторонѣ горы и на ея восточной окраинѣ можно видѣть довольно сложную систему сбросовъ и сдвиговъ, сильно затемняющую взаимное отношеніе руды и боковыхъ породъ (разрѣзъ Ревдинскаго участка мѣсторожденія).

Руда имѣетъ или плотное тонкозернистое сложеніе, или грубозернистое, мѣстами пористое съ отложеніемъ въ друзахъ кристалловъ магнетита. На выходѣ руда измѣнена въ мартитъ и бурый желѣзнякъ и часто проникнута притомъ и мѣднымъ колчеданомъ или его продуктами вывѣтриванія. Содержаніе желѣза въ рудѣ достигаетъ до 65<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; фосфора 0,02; окисловъ марганца отъ 1,5 до 2,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; сѣры нѣтъ (анализы см. табл. на стр. 28). Разработка мѣсторожденія началась съ 1721 года; за это время добыто не менѣе 300.000.000 пуд. руды, и запасы ея до уровня окружающей мѣстности исчисляются также цифрой не менѣе 300 мил. пудовъ, или 5.000.000 т.; къ сожалѣнію болѣе точныхъ данныхъ не имѣется.

*Лебяжинское* мѣсторожденіе въ 5 верстахъ къ сѣверу отличается значительнымъ содержаніемъ фосфора въ рудѣ. Апатитъ образуетъ прожилки и включения розоватаго и буроватаго цвѣта, бѣлаго и зеленого, иногда также является въ хорошо образованныхъ кристаллахъ въ пустотахъ. Мѣстами руда представляетъ магнетитовую брекчію съ апатитовымъ цементомъ. По описанію Нögboм'a сѣпечь лежащаго бока мѣсторожденія проникаетъ въ руду въ видѣ шпировъ и гнѣздъ. Вислчій бокъ мѣсторожденія образованъ крутопадающимъ на О хлоритовымъ сланцемъ изъ свиты девонскихъ туфовъ и туфовыхъ сланцевъ. Кромѣ апатита примѣсями въ рудѣ являются известковый шпатъ, ломонититъ (изъ группы натролита) и мѣдный колчеданъ. Руды обнаруживаютъ или незначительныя пятнистыя выдѣленія апатита, или неправильныя шпировыя образованія, богатые апатитомъ, или параллельное расположеніе тонкихъ полосъ магнитнаго желѣзняка и апатита.

Еще Г. Розе высказалъ мысль объ одновременномъ образованіи магнитнаго желѣзняка горы Высокой и боковыхъ породъ. Магматическое происхожденіе этого мѣсторожденія поддерживаютъ также Чернышевъ и Нögboм. Чернышевъ указываетъ на взаимныя отношенія рудныхъ массъ и сопровождающихъ породъ, появленіе рудъ въ видѣ неправильныхъ жилъ или скопленій съ незамѣтными переходами въ

окружающую породу (фиг. 9). Гладкий <sup>1)</sup> объясняет образование мѣсторождения вторичными процессами въ связи съ контактными явлениями. Де-Лонэ и Бержа въ своихъ извѣстныхъ руководствахъ прямо относятъ это мѣсторождение къ контактному. Левинсонъ-Лессингъ въ цитированной уже замѣткѣ формулируетъ возраженія противъ его магматическаго образования слѣдующимъ образомъ: 1) въ рудѣ не встрѣчаются силикаты боковыхъ породъ; 2) нѣтъ переходной зоны между рудой и сіенитомъ; 3) въ сіенитахъ горы Высокой нѣтъ ясныхъ шли-



Фиг. 9. Шлировыя выдѣленія (а) среди сіенитовъ горы Высокой.

ровъ или иныхъ проявленій дифференціаціи съ отдѣленіемъ магнитнаго желѣзняка; 4) присутствіе въ рудѣ мѣдныхъ рудъ показываетъ общность происхожденія мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка и мѣдныхъ рудъ Мѣднорудянска; 5) трудно представить себѣ первичную магму, изъ которой путемъ ея дифференціаціи могла бы получиться руда и щелочная полевошпатовая порода.

Левинсонъ-Лессингъ указываетъ на присутствіе особой полевошпатомагнетитовой породы въ видѣ базиса изъ магнитнаго желѣзняка съ разсѣянными въ немъ кусками ортофира, состоящаго изъ ортоклазовыхъ и олигоклазовыхъ микролитовъ. Эта порода составляетъ часть

<sup>1)</sup> Н. Гладкій, Химико-геологическія замѣтки о Мѣднорудянскомъ и Высокогорскомъ мѣсторожденіяхъ въ Нижнемъ Тагилѣ. Горн. Журн., 1888, № 1.

эффузивныхъ брежій, залегающихъ на рудѣ и сіенитѣ и, по мнѣнію Левинсона-Лессинга, она моложе глубинныхъ породъ, заключающихъ мѣсторожденіе.

Фактическій матеріалъ, извѣстный съ горы Высокой, не совѣмъ подтверждаетъ категоричность первыхъ трехъ возраженій Левинсонъ-Лессинга, но съ другой стороны и наличность такихъ фактовъ еще не говоритъ въ пользу магматическаго, въ тѣсномъ смыслѣ этого слова, происхожденія мѣсторожденія. Всѣ такіе признаки могутъ быть и въ контактовомъ образованіи, къ какому и относитъ мѣсторожденіе горы Высокой Левинсонъ-Лессингъ. Процессъ контактоваго образованія не слѣдуетъ разсматривать исключительно, какъ слѣдствіе выноса здѣсь желѣза и частью мѣди въ известняки отъ поднявшейся магмы дѣятельностью глубинныхъ (фумароль; контактовыя руды и окружающія изверженныя породы всегда болѣе или менѣе одновременны <sup>1)</sup>). Контактный процессъ можетъ быть слѣдствіемъ не только послѣвулканическихъ явленій, но и взаимодействія самой магмы и ея боковыхъ породъ. Сегрегациі рудъ при наличности извѣстныхъ условій можетъ быть полная, а рядомъ тѣ же процессы могутъ проявляться только подчиненно, создавая и вкрапленія руды въ породу, и обратно обуславливая нахожденіе силикатовъ въ рудѣ, т.-е. создавая и переходную зону, и широкіе подобныя отдѣленія.

Развивающійся при взаимодействіи расплавленной массы и боковой породы процессъ выдѣленія рудъ и контактовыхъ минераловъ можно понимать, какъ родъ металлургическаго процесса, т.-е. раздѣленія несмѣшивающихся жидкостей, возникающихъ слѣдствіемъ совершенно опредѣленныхъ химическихъ реакцій.

Къ такому, повидимому, толкованію мѣсторожденія Высокой горы приходитъ Яковлевъ. Онъ приводитъ фактическій матеріалъ, подтверждающій положеніе, что въ районѣ мѣсторожденій Высокой горы, гдѣ нѣтъ взаимодействія сіенитовъ и известняковъ, нѣтъ и желѣзныхъ рудъ, являющихся слѣдствіемъ такого взаимодействія. Карта, составленная Яковлевымъ, наглядно показываетъ топографическую и генетическую связь рудныхъ мѣсторожденій съ известняками. Онъ указываетъ шесть, даже семь полосъ известняка, на которыхъ сосредоточены рудныя мѣсторожденія, соответствующія шести отдѣльнымъ гори-

<sup>1)</sup> Относительно сіенитовъ горы Высокой Левинсонъ-Лессингъ высказываетъ впрочемъ сомнѣніе, не моложе ли они рудъ, образованіе которыхъ въ такомъ случаѣ связано съ породами неизвѣстными на самой Высокой. Сравн. факты, указанныя для Лебляжскаго мѣсторожденія.

зонтамъ известняка нижняго и частью средняго девона. Эти слои составляютъ опрокинутую изоклиналную складку, по оси которой и на ея западномъ крылѣ, вѣроятно болѣе разломанномъ, произошло изліаніе или интрузія сіенитовъ. За предѣлами этого пространства, которое Яковлевъ называетъ щелью выступленія сіенитовой магмы, встрѣчаются только ея эффузивныя разновидности.

Яковлевъ считаетъ магнитный желѣзнякъ, также какъ авгитъ, известково-желѣзистый гранатъ (меланитъ) и известково-глиноземистый (гроссуляръ) и апатитъ (Лебяжинскаго рудника), контактowymi минералами, причеиъ образованіе магнитнаго желѣзняка онъ объясняетъ вытѣсненіемъ окисловъ желѣза изъ силикатовъ окисью кальція известняковъ. Образованіе участковъ полевошпатової породы (частью бѣлякъ) около рудныхъ мѣсторожденій онъ объясняетъ обѣднѣніемъ сіенита желѣзосодержащими составными частями (роговой обманкой). Указывая на присутствіе гнѣздъ известняка и на Благодати, Яковлевъ считаетъ возможнымъ контактовое образованіе и этого мѣсторожденія.

Геологическія основанія гипотезы Яковлева очень убѣдительны, но противъ нея можно сдѣлать возраженія петрографическаго характера. Насколько можно судить по литературнымъ даннымъ (Левинсонъ-Лессингъ, Чернышевъ) и по коллекціямъ вся группа сіенитовыхъ породъ района горы Высокой отличается лейкократовымъ характеромъ; слѣдовательно, необходимо было бы предполагать очень широкое стяженіе желѣзосодержащихъ элементовъ магмы для возможности образованія мощныхъ толщъ руды. Если же лейкократовый характеръ сіенитовыхъ породъ объяснять именно вліяніемъ известняковъ, то и въ этомъ случаѣ это вліяніе слишкомъ переоцѣнивается. Вліяніе известняковъ можетъ исключительно ограничиваться образованіемъ гранатової породы, заключающей такое обиліе известковыхъ минераловъ, какъ гранатъ, эпидотъ, кальцитъ, причеиъ была использована часть желѣза магмы при образованіи авгита и меланита. Опыты Дольтера, на которые ссылается Яковлевъ, были производимы съ основными магмами, какъ базальтъ, діабазъ, андезитъ. Напротивъ того, контактovyя мѣсторожденія типа Баната, т.-е. дѣйствительнаго вынесенія металловъ дѣятельностью глубинныхъ фумаролъ, свойственны преимущественно кислымъ и среднимъ щелочнымъ породамъ, какъ гранитъ, сіенитъ, кварцевый и безкварцевый діориты, и сопровождаются часто контактowymi минералами, какъ тремолитъ, волластонитъ, везувіанъ, здѣсь совершенно отсутствующими. Яковлевъ обращаетъ вниманіе на сосредоточеніе мѣсторожденій на окраинахъ щели и отсутствіе ихъ тамъ, гдѣ также необходимо пред-

полагать прежнее развитіе известняковъ (на пространствѣ отъ рудника Сапальскаго до Хакинскаго); онъ ссылается на вѣроятность приложенія здѣсь принципа Сорэ, но это допустимо только при полномъ раздѣленіи магмы, а не при опредѣленномъ взаимодѣйствіи между магмой и боковыми породами, локализирующемъ весь процессъ оруденія.

Распределеніе мѣсторожденій района Высокой горы можетъ быть также толкуемо, какъ сосредоточеніе ихъ частью по периферіи сіенитовой массы; перемежаемость ихъ съ сіенитами можетъ быть понимаема, какъ вынесеніе уже раздѣлившихся частичныхъ магмъ (избытка магнетита и сіенита) процессомъ, аналогичнымъ образованію полосатыхъ габбро, причемъ теряются тѣ ясные признаки шлирового образованія, которые обыкновенно проявляются въ магматическихъ мѣсторожденіяхъ *in situ* самаго расщепленія магмы. Известняки, ассимилируемые при такой интрузіи, благоприятствуютъ развитію поясовъ контактовыхъ новообразованій, причемъ кремнеземъ извлекается изъ магнетитовой магмы, подобно тому какъ объясняется образованіе оливина въ жилахъ магнетита въ горахъ Лирами. Наглядная связь между известняками и рудными мѣсторожденіями можетъ быть лишь выраженіемъ движенія шлировъ по окраинамъ интрузивной массы.

Возраженіе противъ возможности существованія магмы, дающей при ея распаденіи магнетитъ и щелочную полевошпатовую породу (Левинсонъ-Лессингъ), едва ли оправдывается наличиемъ шлировыхъ выдѣленій магнетита даже среди гранитовъ. Какъ контактовая гранатовая порода, такъ и отложенія мѣдныхъ сѣрнистыхъ рудъ могутъ быть эпигенетичны относительно толщъ магнитнаго желѣзняка. Процессы вторичнаго измѣненія, напр., отложенія магнетита на пиритъ (по Бержа), къ генезису главныхъ массъ магнетита не имѣютъ никакого отношенія.

Мѣдиорудяпское мѣсторожденіе дѣйствительно скорѣе всего относится къ типу контактово-метаморфическихъ, но это обстоятельство не исключаетъ возможности нѣсколько иного образованія главныхъ рудныхъ толщъ Высокой горы.

Мы далеки еще отъ разрѣшенія вопроса о генезисѣ мѣсторожденій Высокой горы. Одинъ изъ первыхъ изслѣдователей Урала, Гельмерсенъ <sup>1)</sup>, принимая горы Благодать, Качкапаръ и Магнитную за аналогичныя геологическія образованія, говорилъ о нихъ, какъ о „испольскихъ изліяніяхъ магнитнаго желѣзняка въ области зеленыхъ камней и зеленокаменныхъ порфировъ“.

<sup>1)</sup> Гельмерсенъ, Орограф. и геогност. описаніе Киргизской степи. Гори. Журн. 1836 г., ч. IV, стр. 305.

Быть можетъ, въ некоторая доля истины была и въ этихъ словахъ стараго геолога, какъ мы видимъ теперь изъ гипотезъ Штутцера для лапландскихъ мѣсторожденій и попытокъ приложенія магматической гипотезы для мѣсторожденій Благодати и Высокой. Въмѣстѣ съ тѣмъ мы должны отмѣтить трудность раздѣленія магматическихъ мѣсторожденій отъ контактово-метаморфическихъ, связанныхъ другъ съ другомъ незамѣтными переходами <sup>1)</sup>).

Въ *Нижне-Тамльскомъ округѣ* имѣется цѣлый рядъ мѣсторожденій, расположенныхъ по мнѣнiю профессора Яковлева по линiямъ, соответствующимъ простиранию близлежащихъ пластовъ осадочныхъ образованiй. Только въ окрестностяхъ Выйскаго пруда, къ сѣверу отъ Высокой, можно указать мѣсторожденiя: Каменское, Черемшанское, Елизаровское, Семеновское, Верхне- и Нижне-Горѣловское, Негасимова логъ, Выйское, Андреевское, Лебяжинское, Петроковское. Всѣ эти мѣсторожденiя заключаютъ магнитный желѣзнякъ, иногда съ примѣсью мѣднаго колчедана, напр., Верхне-Горѣловское, Выйское, Андреевское, Черемшанское. Всѣ мѣсторожденiя представляютъ пластообразныя залежи, иногда нѣсколько параллельныхъ (Семеновское, Елизаровское, Лебяжинское), съ паденiемъ, согласнымъ съ паденiемъ близлежащихъ осадочныхъ образованiй, и въ сопровожденiи часто гранатовой породы (напр., въ Выйскомъ и Андреевскомъ мѣсторожденiи).

Профессоръ Яковлевъ указываетъ до семи линiй, вдоль которыхъ расположены поименованныя мѣсторожденiя (см. карту). Излианiе сиенитовой магмы происходило въ промежуткахъ между слоями девона, заключающими до семи пластовъ известняковъ.

Всѣ эти мѣсторожденiя, генетически тѣсно связанныя съ горой Высокой, могутъ имѣть въ будущемъ нѣкоторое промышленное значенiе. О запасахъ этихъ мѣсторожденiй можно дать нѣкоторое представление по сравненiю съ аналогичнымъ имъ мѣсторожденiемъ Баранчинскимъ, въ Лайской дачѣ округа, развѣданнымъ алмазнымъ буренiемъ для заводовъ гр. Строгапова. Мѣсторожденiе представляетъ нѣсколько пластообразныхъ залежей очень плотнаго магнитнаго желѣзняка, отъ мелкозернистаго до крупнозернистаго сложенiя, иногда съ включенiями

<sup>1)</sup> Противъ такого генетическаго толкованiя, какъ извѣстно, рѣзко возражаетъ Блокманнъ (Blockmann, Ueber kontaktmetamorphe Magnetitlagerstätten, ihre Bildung und systematische Stellung, Z. f. pr. Geol., 1904, 3, стр. 73), который считаетъ, что контактово-метаморфическiя мѣсторожденiя магнетита образованы не отдѣленiемъ изъ интрузiй изверженныхъ породъ, но контактовымъ превращенiемъ въ магнетитъ рудъ раньше существовавшихъ. Такого же взгляда въ отношенiи горы Высокой придерживается и Земаченскiй.

роговой обманки. Мощность залежей отъ 0,64 до 1,56 саж., и на площади въ 295 кв. саж., развѣданный запасъ составляетъ 5.914.000 пуд., или 98.500 т.

С о с т а в ъ р у д ы:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	13,74
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,46
CaO . . . . .	7,97
MgO . . . . .	4,03
MnO . . . . .	0,78
Fe. . . . .	54,7
S . . . . .	Слѣды
P . . . . .	0,15

Мѣсторожденіе не разрабатывается по хозяйственнымъ соображеніямъ, дѣлающимъ добычу руды дорогостоящей.

**Гора Магнитная** <sup>1)</sup>, Верхнеуральскій уѣздъ.

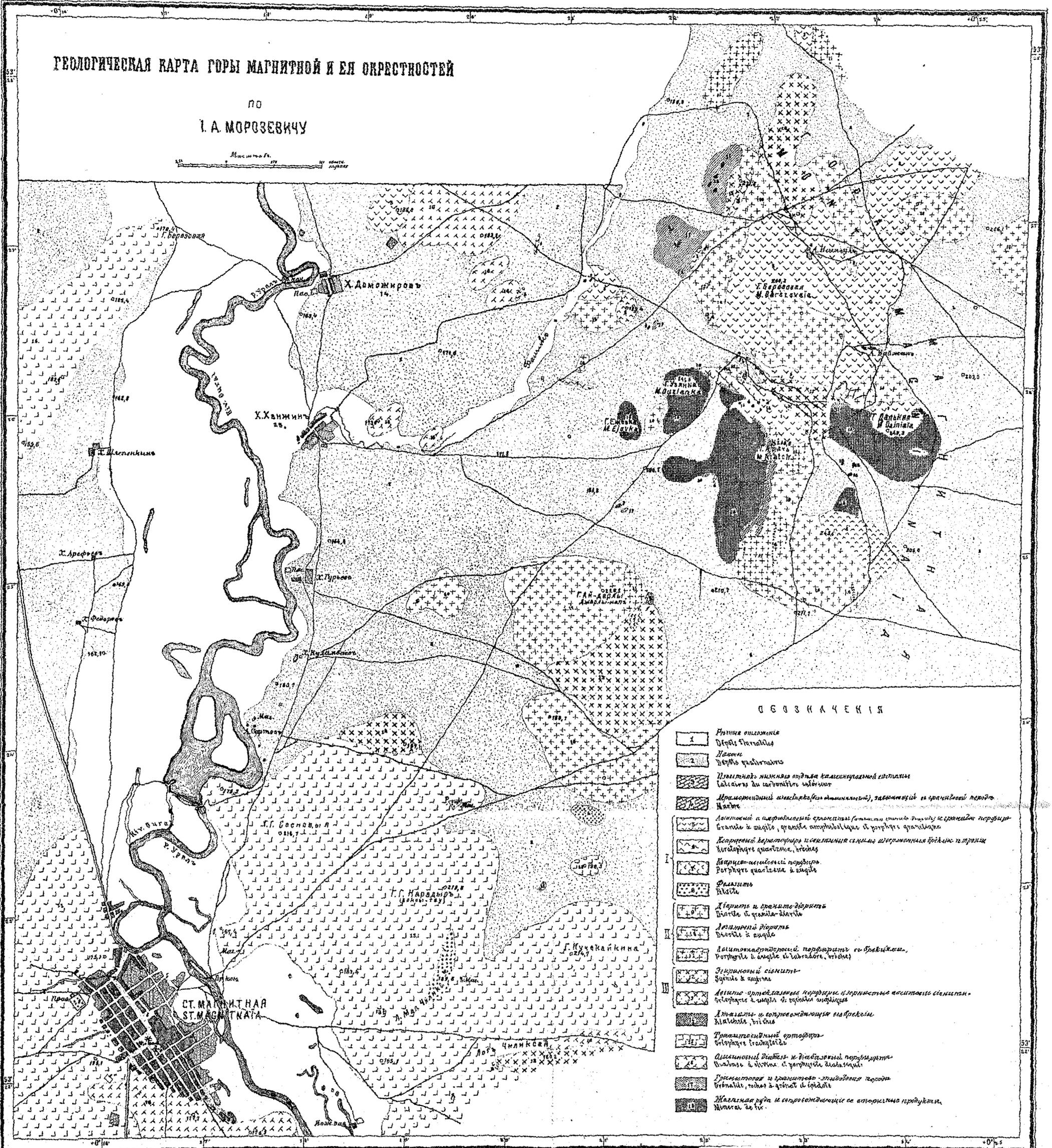
*Гора Магнитная* (карта фиг. 10) представляетъ высшую точку (614,7 м.) возвышенности, въ видѣ небольшой обособленной почти меридіопальной цѣпи длиною около 16 км. и шириною около 4 км. Эта возвышенность составляетъ восточное предгорье высокихъ горъ южнаго Урала. Собственно Магнитная гора представляетъ группу горъ, занимающую площадь около 26 кв. км., поднимающуюся надъ уровнемъ сосѣдней рѣки Башикъ, лѣваго притока рѣки Урала, болѣе, чѣмъ на 213 м. Изъ этой группы особенно выдѣляются четыре отдѣльными горы: 1) южная, самая высокая, Атачъ, или Малая гора, въ видѣ узкаго гребня, на западномъ склонѣ котораго добывается руда неправильными ямами; 2) сѣверная, самая обширная, съ платообразной вершиной—Березовая или Кудрявая гора; 3) восточная или гора Дальняя, на которой правильными уступами сосредоточены разность, разрабатываемый Бѣлорѣцкими заводами; 4) западная, самая малая изъ горъ (514,4 м.), — Узянка, или Малая Гора, на южномъ склонѣ которой также находятся рудники въ видѣ неправильныхъ ямъ; къ Узянкѣ съ

<sup>1)</sup> Г. Морозевичъ, Гора Магнитная и ея ближайшія окрестности. Тр. Геол. Ком. т. XVIII, № 1, 1901 г. Интер.—J. Morozewicz, Die Eisenlagerstätten des Magnetberges im südlichen Ural und ihre Genesis. Tschermak's Mineralogische und petrogr. Mitt. XXIII B., 2H., 1904.

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ГОРЫ МАГНИТНОЙ И ЕЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ

по  
Г. А. МОРОЗОВИЧУ

Масштаб 1:50,000



## ОБЪЯСНЕНИЯ

- 1. Гранитное основание  
Granite foundation
- 2. Пески  
Sands
- 3. Песчаники и гравелистые известняки  
Sandstones and gravelly limestones
- 4. Мрамористые известняки (или известняки), залегающие в границах пород  
Marble limestones (or limestones) occurring within the boundaries of the rocks
- 5. Лесистые и известняки (или известняки) с известняком, залегающие в границах пород  
Limestone and limestones (or limestones) with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 6. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 7. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 8. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 9. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 10. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 11. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 12. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 13. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 14. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 15. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 16. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 17. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 18. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 19. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks
- 20. Известняки с известняком, залегающие в границах пород  
Limestones with limestone, occurring within the boundaries of the rocks

юго-запада примыкаетъ небольшой рудный холмъ, извѣстный подъ названіемъ Ежовки.

Общія геологическія отношенія Магнитной горы ясно выражены на геологической картѣ восточнаго склона Урала, составленной Карпинскимъ еще въ 1884 году. Магнитная гора лежитъ въ широкой полосѣ порфировъ и фельзитовъ; съ сѣвера ее ограничиваютъ граниты и сіениты, образующіе здѣсь небольшой обособленный кряжъ, а съ юга—порфириты, диабазы, діориты и ихъ туфы; нѣсколько западнѣе Магнитной протягивается узкая полоса діабазо-діоритовыхъ породъ, а южнѣе и восточнѣе узкая полоса нижнекаменноугольныхъ известняковъ. Обѣ эти полосы врѣзываются съ юга въ видѣ клиньевъ въ широкую площадь порфировъ и фельзитовъ горы Магнитной. Руды залегаютъ среди порфировъ, сіенитовъ съ гранитомъ съ одной и среди діоритово-діабазовыхъ породъ съ другой стороны.

Въ составѣ массива горы Магнитной существенное участіе принимаютъ: породы гранито-діоритовой магмы и сіенито-трахитовой магмы.

Гранитная магма представлена гранитами авгитовымъ и рогово-обманковымъ, которые вмѣстѣ съ переходнымъ типомъ въ видѣ гранитъ-діорита образуютъ главный массивъ сѣверной части всей группы, т.-е. Березовой горы. Къ руднымъ мѣсторожденіямъ эти породы не имѣютъ прямого отношенія. Жильной фацией этой магмы является кварцевый кератофиръ красноватаго и желтоватаго цвѣта, сферолитовой или микрогранитовой структуры, рѣже панидіоморфно-зернистой. Кварцевый кератофиръ образуетъ жилу въ порфиритахъ на юго-восточномъ склонѣ Атача, также на южномъ и западномъ склонахъ той же горы, у сѣвѣрнаго подножія Узянки и у южной подошвы Березовой горы. Изъ той же породы мелкозернистой панидіоморфной структуры образована вся сѣверная вершина восточнаго отрога Атача.

Діоритовая магма, по опредѣленію Морозевича, представлена авгитовымъ діоритомъ ( $\text{SiO}_2$  — 47,44%), переходящимъ въ авгитовый гранитъ и авгитовый сіенитъ; эта порода является наиболѣе распространенной на Магнитной горѣ и въ ея ближайшихъ окрестностяхъ. Съ нею связано, по описанію Морозевича, залеганіе и образованіе рудныхъ залежей, черезъ измѣненіе авгита въ хлоритовое вещество и гранатъ, съ выдѣленіемъ свободнаго кварца и магнетита и послѣдующей каолинизацией полевыхъ шпатовъ.

Изъ другихъ породъ этой магмы, образующихъ два большихъ выхода на Атачѣ, наибольшее распространеніе имѣетъ авгитово-лабрадоровый порфиритъ ( $\text{SiO}_2$  — 55,34%).

Сіенитово-трахитовая магма представлена главнѣйше авгитово-ортоклазовымъ порфиромъ и тонкозернистымъ авгитовымъ сіенитомъ. Эти породы жильнаго характера и залегаютъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ рудныхъ мѣсторожденій. Породы порфировой структуры, по часто переходящей въ плотную или мелкозернистую, цвѣтъ розовато - или желтовато-сѣрый, чаще темно-сѣрый или почти черный. Отличаются способностью легко вывѣтриваться, принимая пепельно-сѣрый цвѣтъ; при этомъ авгитъ переходитъ въ хлоритъ и гранатъ съ выдѣленіемъ свободныхъ окисловъ въ видѣ магнетита или лимонита. Эти породы образуютъ продольную ось горы Дальней, на южномъ и восточномъ склонахъ которой распространены крупныя залежи магнитнаго желѣзняка.

На самомъ гребнѣ Атача обнажаются выходы плотной темноцвѣтной афанитовой породы съ раковистымъ изломомъ, чередующейся съ изверженными брекчіями тренія; по химическому составу эти стекловатыя породы приближаются къ калиевому кератофиру, но съ присутствіемъ силлиманита и кордіерита, т.-е. пересыщенному глиноземомъ. Эта порода, названная Морозевичемъ атачитомъ, лежитъ въ контактѣ рудныхъ залежей горы Атача.

Къ той же магмѣ относится кератофиръ и ортофиръ, породы красноватаго и желтоватаго цвѣта порфировой структуры. Эти породы имѣютъ наибольшее распространеніе въ ближайшихъ окрестностяхъ Магнитной горы. Изверженія этихъ разнообразныхъ породъ слѣдовали, по видимому, въ связи съ продолжительной дислокаціей послѣ конца палеозоя, причемъ изліянія и интрузіи жильныхъ породъ на самой Магнитной горѣ происходили, приблизительно, въ такомъ порядкѣ, что сперва появились на поверхность авгитово-ортоклазовые порфиры, затѣмъ авгитово-лабрадоровыя порфириты, далѣе кварцевыя кератофиры и, наконецъ, атачить.

Руды нигдѣ не залегаютъ въ непосредственномъ соприкосновеніи съ болѣе или менѣе свѣжими горными породами, изъ числа поименованныхъ. Повсюду между рудой и вмѣщающими породами, напр., авгитовымъ діоритомъ на юго-западномъ подножіи горы Березовой или атачитомъ на юго-западномъ склонѣ горы Атача, проходитъ зона гранатовой породы, часто также сильно разрушенной и эпидотизированной. Морозевичъ считаетъ гранатовую породу вторичной по отношенію къ авгитово-сіенитовымъ и авгитово-діоритовымъ.

Сплошная гранатовая порода восково-желтаго цвѣта представляетъ агрегатъ кальціево-желѣзистаго граната (меланита), съ неболь-

шими примѣсами альмандина и спессартина, причѣмъ зерна и кристаллы граната цементированы небольшими количествами кварца. Кромѣ такой массивной гранатовой и гранатово-эпидотовой породы встрѣчается еще граватъ жильный и скорлуповатый, какъ прожилки и друзовидныя образованія въ массивной гранатовой породѣ. Гранатово-эпидотовая порода представляетъ агрегатъ граната, эпидота, магнитнаго или краснаго желѣзняка, кварца и кальцита.

Нижнекаменноугольныя известняки съ остатками фауны обнаружены небольшими островками среди наносныхъ образованій на восточномъ склонѣ горы Айдарлы и у западной подошвы Атача. Кромѣ такихъ известняковъ встрѣчаются еще среди гранатовой породы небольшія чечевицы мраморовиднаго рыхлаго известняка; такія чечевицы известняка обнаружены въ трехъ мѣстахъ въ гранатовой породѣ западнаго отрога горы Березовой, также на сѣверномъ склонѣ горы Узянки. Эти мраморовидныя известняки Морозевичъ считаетъ за продуктъ разложенія известковистаго гравата при его эпидотизаціи.

*Руды горы Магнитной.* Выходы коренныхъ рудныхъ массъ замѣчаются на пространствѣ около 2 км., но среди сплошной руды очень часто попадаются выходы пустыхъ породъ, въ видѣ гранатовой или каолиновидной породы. Развѣдки показали, что и въ болѣе глубокихъ горизонтахъ замѣчается постоянное чередованіе руды съ силикатовыми породами.

*Магнитный желѣзнякъ* является господствующей рудой. Онъ образуетъ иногда большія сплошныя глыбы плотной разновидности („чугунъ“ мѣстныхъ горнорабочихъ). Въ пустотахъ такихъ глыбъ сидятъ иногда хорошо образованные кристаллы магнетита. Въ разрушенной гранатовой породѣ на Дальнемъ рудникѣ наблюдаются иногда какъ бы карманы, заполненные чистымъ кристаллическимъ пескомъ магнетита. Попадаютъ цѣлыя „слои“ рыхлой гранатовой породы, состоящей наполовину изъ граната и разсыпнаго въ немъ магнетита. Въ плотномъ магнитномъ желѣзнякѣ часто встрѣчается примѣсь кварца въ количествѣ до  $\frac{1}{3}$  по объему. Магнитный желѣзнякъ во многихъ мѣстахъ перешелъ въ мартитъ. Куски, дѣйствующіе на магнитную стрѣлку, состоятъ всегда изъ смѣси мартита и магнетита.

*Желѣзный блескъ* и *красный желѣзнякъ* встрѣчаются мѣстами, какъ руды, образовавшіяся, повидимому, непосредственно, а не путемъ окисленія магнетита. Желѣзный блескъ въ хорошо образованныхъ кристаллахъ встрѣчается очень часто вмѣстѣ съ гранатомъ

кварцемъ. Въ красныхъ желѣзникахъ, какъ примѣсь въ нихъ, встрѣчаются сѣрный колчеданъ и гипсъ.

Въ разрушенныхъ гранатовой и глинистой породахъ часто встрѣчаются натеки марганцовистаго *лимонита*.

С о с т а в ъ р у д ы :

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	Потери при про-кальц.	S
I . . . . .	14,85	0,08	66,92	14,43	—	1,82	1,84	—
II . . . . .	6,11	1,77	74,74	12,04	—	2,39	2,74	—
III . . . . .	11,30	2,25	74,72	6,86	1,34	0,50	2,90	—
IV . . . . .	0,81	0,57	95,43	0,39	слѣды	слѣды	2,80	—
V . . . . .	11,06	0,45	82,14	0,57	0,50	—	4,35	0,93
VI . . . . .	23,45	4,33	67,43	слѣды	0,93	0,20	3,49	—
VII . . . . .	3,91	5,85	74,75	—	7,71	—	8,47	—

I. Плотная сѣровато-черная руда съ зернами кварца. Ежевка. 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> магнетита, 32<sup>0</sup>/<sub>0</sub> мартита, 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub> кварца, 6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> граната.

II. Черная рыхлая руда съ видимой примѣсью граната. Дальняя. 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> магнетита, 57<sup>0</sup>/<sub>0</sub> мартита, 18<sup>0</sup>/<sub>0</sub> граната.

III. Плотная красноватая руда съ зернами кварца. Атачь. 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> магнетита, 58<sup>0</sup>/<sub>0</sub> мартита, 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> кварца, 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> граната, 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> каолина.

IV. Поздrevатая красная руда, иногда съ отложеніями селитры между кусками, и всегда съ корками углекислаго кальціа. Атачь. 98<sup>0</sup>/<sub>0</sub> гематита, 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> каолина.

V. Красная плотная руда съ кристаллами и зернами пирита. Дальняя. 85<sup>0</sup>/<sub>0</sub> гематита, 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> кварца, 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—12<sup>0</sup>/<sub>0</sub> пирита, 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> каолина.

VI. Бурая пористая руда сильно кварцевая. Дальняя. 67<sup>0</sup>/<sub>0</sub> гематита, 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> кварца, 13<sup>0</sup>/<sub>0</sub> каолина.

VII. Натечная руды. Дальняя гора. 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> лимонита, 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> пиролюзита, 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> глинистаго вещества.

Рудныя площади расположены преимущественно по склонамъ и вдоль подножія отдѣльныхъ горъ Магнитнаго массива. Желѣзные руды залегаютъ въ разрушенныхъ гранатово-эпидотовыхъ и каолиновыхъ породахъ, которыя въ свою очередь мѣстами подстилаются авгитово-полевошпатовыми породами, обыкновенно также показывающими при-

знаки сильнаго вывѣтриванія, какъ обнаружило буреніе. Въ самыхъ богатыхъ мѣсторожденіяхъ горъ Дальней, Атача, Узянки гранатовая порода сильно разрушена; въ другихъ мѣстахъ, напр., на западномъ и сѣверо-западномъ отрогахъ Березовой, гдѣ гранатовая порода сохранилась въ свѣжемъ состояніи большими массами, руды вообще меньше. Руда чередуется неправильнымъ образомъ съ гранатово-эпидотовыми и каолиновыми породами, образуя въ нихъ штокообразныя, гнѣздовые и пластообразныя залежи.

Какъ показало буреніе, условія залеганія руды не измѣняются замѣтнымъ образомъ до глубины 80 м., но уже на глубинѣ 14—20 м. появляются вкрапленія сѣрнаго колчедана, который кверху смѣняется гипсомъ. Съ глубиной, повидимому, постоянно обнаруживается въ рудѣ примѣсь хлорита. Это послѣднее явленіе очень напоминаетъ условія находженія „синей“ руды на горѣ Благодати.

На основаніи своихъ изслѣдованій Морозевичъ пришелъ къ заключенію о гидрохимическомъ образованіи мѣсторожденій горы Магнитной изъ авгитово-полевошпатovýchъ породъ черезъ измѣненіе ихъ въ гранатовую породу, а послѣдней подъ вліяніемъ вывѣтриванія въ эпидотово-гранатовую съ отдѣленіемъ рудъ; онъ дѣлаетъ расчетъ, что изъ граната можетъ получиться около 30% свободныхъ окисловъ желѣза. Самый процессъ оруденія Морозевичъ считаетъ происходившимъ въ поверхностныхъ частяхъ изверженныхъ породъ, подвергшихся гранатизаціи, причемъ химическая и механическая дѣятельность атмосферныхъ водъ, удалявшая растворимые и болѣе мягкіе продукты вывѣтриванія, способствовали уплотненію рудныхъ частицъ и превращенію ихъ въ отдѣльныя залежи.

Противъ возможности контактово-метаморфического образованія здѣшнихъ мѣсторожденій, по типу Банатскихъ, Морозевичъ возражаетъ, указывая на совершенное отсутствіе здѣсь типичныхъ контактовыхъ минераловъ, какъ везувіанъ, волластонитъ, тремолитъ, также отсутствіе, кромѣ сѣрнаго колчедана, всего комплекса, характерныхъ для Баната, пневматолитическихъ продуктовъ, какъ мышьяковій колчеданъ, сурьмяный блескъ, шпейсовый кобальтъ, молибденовый блескъ и друг. сульфиды <sup>1)</sup>. Далѣе Морозевичъ обращаетъ вниманіе на

---

<sup>1)</sup> Изслѣдуя одинъ изъ образцовъ плотной гранатовой породы съ горы Магнитной изъ числа, имѣющихся въ Геологическомъ Кабинетѣ Горнаго Института, А. Н. Заварицкій открылъ въ этой породѣ значительное количество везувіана, такъ что порода должна быть названа везувіано-гранатовой породой.—А. Н. Заварицкій, Везувіанъ-гранатовая порода съ г. Магнитной. Зап. Горн. Инст., т. II, вып. 3, 1909.

отсутствіе здѣсь контактовъ между изверженными породами и известнякомъ и на вѣроятность болѣе древняго возраста авгитоваго діорита, чѣмъ нижнекаменноугольный. Наконецъ, онъ указываетъ на высокое, перѣдко до 30%, содержаніе кварца въ рудѣ, что не соотвѣтствуетъ возможности образованія этой руды, какъ контактово-метаморфическаго продукта между такими основными изверженными породами, какъ авгитовый діоритъ и известнякъ.

Несмотря на нѣкоторыя отличія въ деталяхъ можно съ полнымъ основаніемъ принять аналогію между изверженными породами, окружающими мѣсторожденія Магнитной горы и Благодати. Кератофиры Благодати, андезиофиры Высокой представляютъ фаціи, повидимому, той же формаціи изверженныхъ породъ, къ которой можно отнести и авгитовые діориты Магнитной, отличающіеся только бѣльшимъ развитіемъ плагіоклазовъ. Переходы этой породы въ авгитовые сіениты показываютъ преобладаніе на Магнитной горѣ той же формаціи авгитовыхъ сіенитовъ и ортофиоровъ, съ различными членами которой ближе всего связаны мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ какъ здѣсь, такъ и на Благодати и Высокой.

Нельзя не согласиться съ Морозевичемъ, что гранатовыя породы Магнитной горы, также какъ Благодати и Высокой, отличаются отъ контактово-метаморфическихъ продуктовъ въ такихъ мѣсторожденіяхъ, какъ Ванатъ, Клифтонъ-Моренси, области Христіаніи и другія. Здѣсь имѣла значеніе, повидимому, не только бѣльшая основность формаціи авгитово-плагіоклазовыхъ Уральскихъ породъ, но вѣроятно и самый процессъ образованія гранатовой породы былъ инымъ. Для Благодати и горы Магнитной происхожденіе, по крайней мѣрѣ, части гранатовой породы черезъ измѣненіе авгита можетъ быть прослѣжено очень ясно; для Высокой горы изслѣдованія Левинсона-Лессинга не подтверждаютъ этого; но вся сумма фактовъ для всѣхъ этихъ мѣсторожденій говоритъ въ пользу предположенія о возникновеніи залежей и окружающихъ авгитово-плагіоклазовыхъ и роговообманково-плагіоклазовыхъ породъ, какъ продуктовъ распаденья одной общей магмы и перемѣщенія этихъ продуктовъ по опредѣленнымъ линіямъ, связаннымъ мѣстами съ положеніемъ известняковъ. Благодать, Высокая и Магнитная представляютъ мѣсторожденія подчиненныя генетически одной и той же формаціи изверженныхъ породъ; первая представляетъ наиболѣе ясный типъ магматическаго интрузивнаго образованія; на горѣ Высокой мы встрѣчаемся уже съ признаками контактоваго вліянія, но не въ отношеніи образованія самого мѣсторожденія, а только образованія гранатовой

породы; последнее явление, скорее всего необходимо предполагать и на горѣ Магнитной, гдѣ въ то же время не подлежитъ сомнѣнію и образованіе части гранатовой породы изъ авгитово-полевошпатовыхъ. Исключительное преобладаніе граната съ количествомъ  $\text{SiO}_2$  35<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и отсутствіе такихъ минераловъ, какъ тремолитъ съ количествомъ  $\text{SiO}_2$  — около 57<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, и волластонитъ съ количествомъ  $\text{SiO}_2$  — около 51,72<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, показываетъ только основность магмы при контактовомъ метаморфизмѣ на породы съ избыткомъ  $\text{CaO}$ . Труднѣе было бы объяснить отсутствіе везувіана, по составу очень близкаго къ гранату, но здѣсь мы имѣемъ преимущественно меланитъ, т.-е. гранатъ съ малымъ содержаніемъ глинозема, а въ везувіанѣ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  около 13—16<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Присутствіе кварца въ рудѣ, до 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, представляетъ результатъ вторичнаго измѣненія, т.-е. разложенія граната, и ограничивается, какъ видно по анализамъ Морозевича, преимущественно краснымъ желѣзникомъ и мартитомъ, т.-е. поверхностными частями залежей. Отсутствіе пнеуматолитическихъ продуктовъ можетъ показывать, что измѣненіе боковыхъ породъ происходило не подъ вліяніемъ газовыхъ отдѣленій, а тѣсный парагенезисъ рудъ и гранатовыхъ породъ говорить въ пользу непосредственной реакціи между желѣзной магмой и боковыми породами.

Мы постоянно возвращаемся къ предположенію, что такими боковыми породами должны были быть известняки. Присутствіе чечевиць кристаллическаго известняка въ гранатовой породѣ, расположенныхъ вдоль западнаго склона Магнитной горы болѣе или менѣе согласно общему простиранію породъ, съ такимъ же правомъ можетъ быть принимаемо за остатки известняковъ осадочнаго происхожденія, какъ и за продуктъ эпидотизаціи гранатовыхъ породъ. Присутствіе известняка не является тѣмъ не менѣе факторомъ, обуславливающимъ появленіе залежей, а лишь способствовало образованію гранатовой породы на счетъ части окисловъ желѣза и опредѣляло расположеніе поднимающихся къверху уже раздѣлившихся массъ магнетита и основной полевошпатовой породы.

Противъ толкованія Морозевича происхожденія залежей говорить наблюдаемое и на глубинѣ чередованіе магнетитовыхъ толщъ и гранатовой породы. При поверхностномъ измѣненіи гранатовыхъ породъ въ магнетитъ, такую перемежаемость трудно объяснить; она понятна при ассимилированіи толщъ известняка интрузіей магнетитовыхъ массъ. Защемленіе известняковъ среди порфировыхъ породъ въ области Благодати и къ югу отъ Магнитной (въ 8 км.) среди ортофировыхъ и кератофиро-

выхъ массъ безъ всякихъ слѣдовъ образованія гранатовыхъ породъ показываетъ, что послѣднія образуются только въ присутствіи магнетитовыхъ массъ, а не однѣхъ силикатовыхъ.

Запасъ желѣзныхъ рудъ на горѣ Магнитной.

Исчисленіе запасовъ было исполнено Морозевичемъ и горными инженерами Бронниковымъ и Арцтомъ на основаніи развѣдокъ алмазнымъ буреніемъ, шурфами и канавами. Этими развѣдками болѣе или менѣе точно опредѣлены площади распространенія рудъ, но глубина залеганія рудъ осталась въ большинствѣ случаевъ неизвѣстной. На Атачѣ, Узянкѣ и Ежевкѣ по даннымъ этихъ работъ преобладаетъ поверхностное распространеніе рудъ, хотя именно для Атача, представляющаго наибольшую площадь распространенія, не было проведено ни одной буровой скважины. Морозевичъ на основаніи теоретическихъ представленій о способѣ образованія мѣсторожденій склоненъ принимать мощность залежей незначительной, но отдѣльныя буровыя скважины показали, напр., на Узянкѣ продолженіе магнитнаго краснаго желѣзняка въ чередованіи съ разрушенной гранатовой породой до глубины 80 м. При исчисленіи запаса Морозевичъ принимаетъ за среднюю мощность залежей 20 м. и только для Узянки 40 м., что слѣдуетъ признать весьма осторожнымъ. Отношеніе руды (r) къ пустой породѣ (p), т.-е. коэффициентъ рудоносности  $\frac{r}{p+1}$ , для различныхъ площадей принять различнымъ. Всѣхъ одного куб. метра руды Моро-

	Площади въ кв. метр.	Мощ- ность въ метр.	$\frac{r}{p+1}$	Запасъ въ куб. метр.
1) Атачъ . . . . .	843.750	20	$\frac{1}{6}$	2.812.500
2) Дальний . . . . .	668.250	20	$\frac{1}{4}$	3.341.250
3) Узянка . . . . .	249.750	40	$\frac{1}{4}$	2.497.500
4) Ежевка . . . . .	90.000	20	$\frac{1}{6}$	360.000
5) Северо-восточный склонъ Атача . . . . .	54.000	20	$\frac{1}{4}$	270.000
6) Малая . . . . .	25.000	20	$\frac{1}{4}$	125.000
				9.406.250

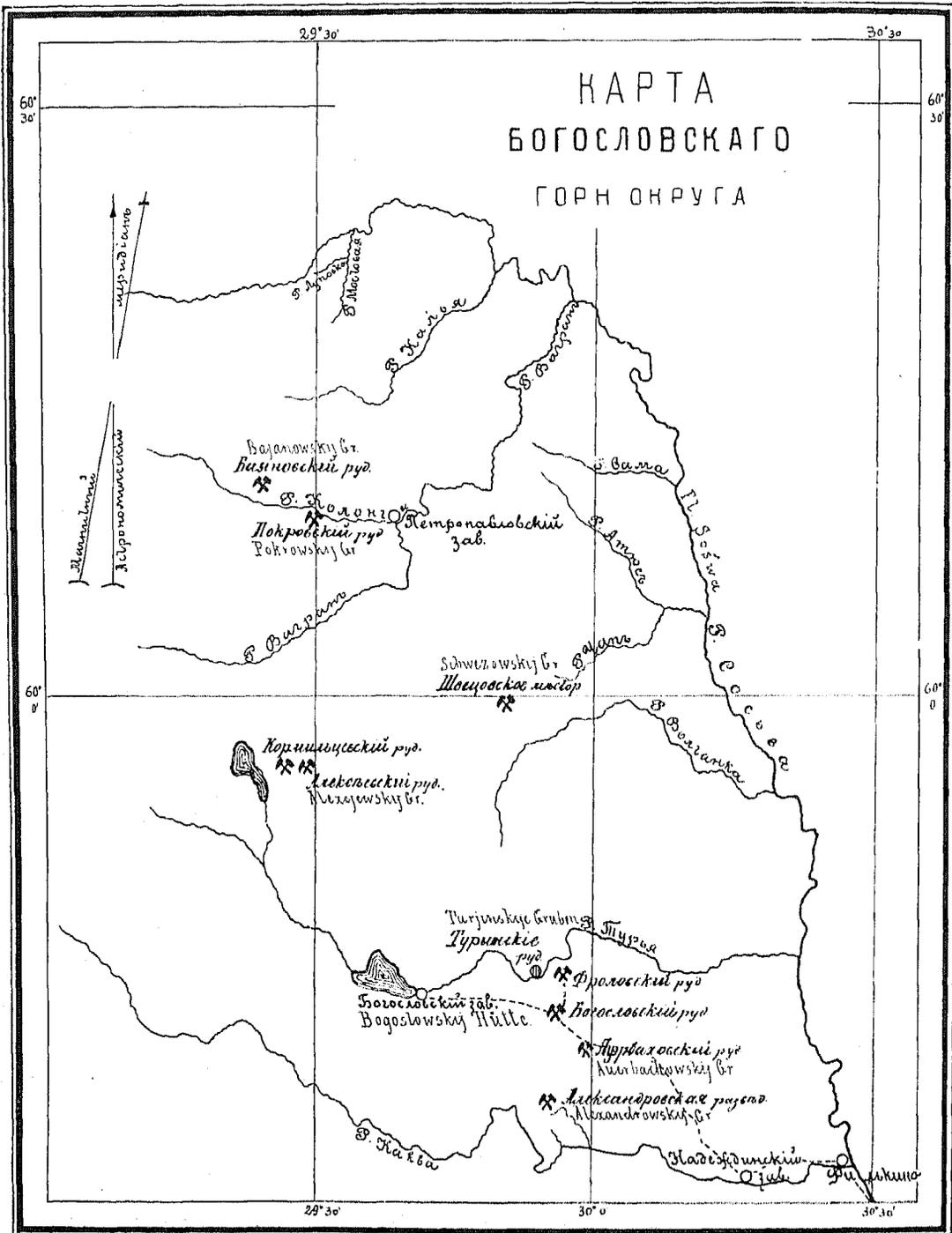
зевичъ принимаетъ около 4.000 кг.; уд. вѣсъ желѣзныхъ рудъ Магнитной колеблется отъ 4,9 до 5,2, но на примѣси кварца, граната и каолина отчисляется до 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Весь запасъ руды опредѣляется въ 37.652.000 метрич. тоннъ. Этотъ запасъ нельзя считать преувели-

ченнымъ; онъ выражаетъ собою скорѣе минимальный вѣроятный запасъ, т.-е. probable ore или ore expectant.

### **Вогословскій Горный Округъ.**

Въ предѣлахъ этого округа (фиг. 11) можно выдѣлить тѣ же три полосы: восточную равнинную, среднюю увалистую и западную предъуральскую, какъ и въ болѣе сѣверныхъ частяхъ Урала. По изслѣдованіямъ Федорова <sup>1)</sup> основаніемъ средней изъ этихъ полосъ, гдѣ сосредоточены главнѣйшія рудныя мѣсторожденія округа, служатъ девонскіе известняки, присутствіе которыхъ часто выдается отгорженцами, увлеченными въ массы изверженныхъ породъ. Среди послѣднихъ Федоровъ отмѣчаетъ въ особенности двѣ группы породъ—болѣе древніе андезинофиры, роговообманковые и авгитовые, и группу авгитово-гранатовыхъ породъ, являющихся въ большинствѣ случаевъ непосредственнымъ вмѣстилищемъ мѣдныхъ и желѣзныхъ рудъ округа. Изліяніе андезинофировъ и послѣдующая интрузія авгитово-гранатовыхъ породъ были связаны съ широкими тектоническими процессами, замираніе которыхъ сопровождалось послѣдней фазой вулканизма—изліяніемъ по опредѣленнымъ центрамъ изверженія діабазовой магмы съ ея туфами. Приблизительно въ меридіональномъ направленіи вдоль границы предъуральской горной гряды и увалистой полосы обнаруживаются, какъ по линіи наибольшаго дислокаціоннаго напряженія, многочисленныя и постоянныя выходы авгитово-гранатовыхъ породъ съ ихъ модификаціями отъ чисто пироксеновой до чисто гранатовой и съ продуктами вторичнаго измѣненія въ видѣ чистыхъ эпидозитовъ, хлоритовыхъ, актинолитовыхъ и друг. эпидозитовъ. Федоровъ считаетъ авгитово-гранатовыя породы за первичныя части глубинной магмы, интрузировавшія среди известняковъ и андезинофировъ, даже среди оливиновыхъ габбро. По степени связи этихъ породъ съ рудными мѣсторожденіями наибольшее значеніе среди ихъ выходовъ имѣютъ лакколиты, въ массѣ которыхъ могла происходить наиболѣе правильная и полная дифференцировка магмы. Изъ массы породы прежде всего, послѣ заполненія подземныхъ пространствъ авгитово-гранатовой магмой, выдѣлялись продукты фумаролообразной дѣятельности, т.-е. минералы, въ составъ которыхъ входятъ летучіе элементы, какъ As, Sb, Pb, Zn и Вo. Такіе минералы, какъ самородный мышьякъ, сурьмяный блескъ, шпейсовый кобальтъ, лѣллингитъ, блеклыя мѣдныя руды, свинцовый блескъ, цинковая обманка, турмалины, встрѣчаются въ ничтожномъ количествѣ въ видѣ корокъ по трещинамъ и пустотамъ какъ

<sup>1)</sup> Е. С. Федоровъ, Вогословскій Горный Округъ. 1901 г., гл. IV.



Фиг. 11.

въ самихъ авгитово-гранатовыхъ породахъ, такъ и въ боковыхъ. Одновременно съ этимъ въ самой магмѣ происходили процессы распада и вынесения металлическихъ соединений, причемъ долженъ былъ играть особенную роль удѣльный вѣсъ. Для объясненія наблюдаемыхъ соотношеній въ распредѣленіи рудъ Федоровъ предполагаетъ, что при иныхъ условіяхъ температуры и давленія удѣльные вѣса могли быть иными, чѣмъ наблюдаемые въ окончательныхъ продуктахъ; соотвѣтственно такому предположенію первыми выносились металлическія соединения, распредѣленіе которыхъ подчиняется уже нормальному порядку удѣльнаго вѣса. При совершенной дифференцировкѣ магнитный желѣзнякъ располагается въ вислчемъ боку авгитово-гранатовыхъ породъ и въ лежащемъ боку сѣрнистыхъ соединений, сначала магнитнаго колчедана, а выше мѣднаго.

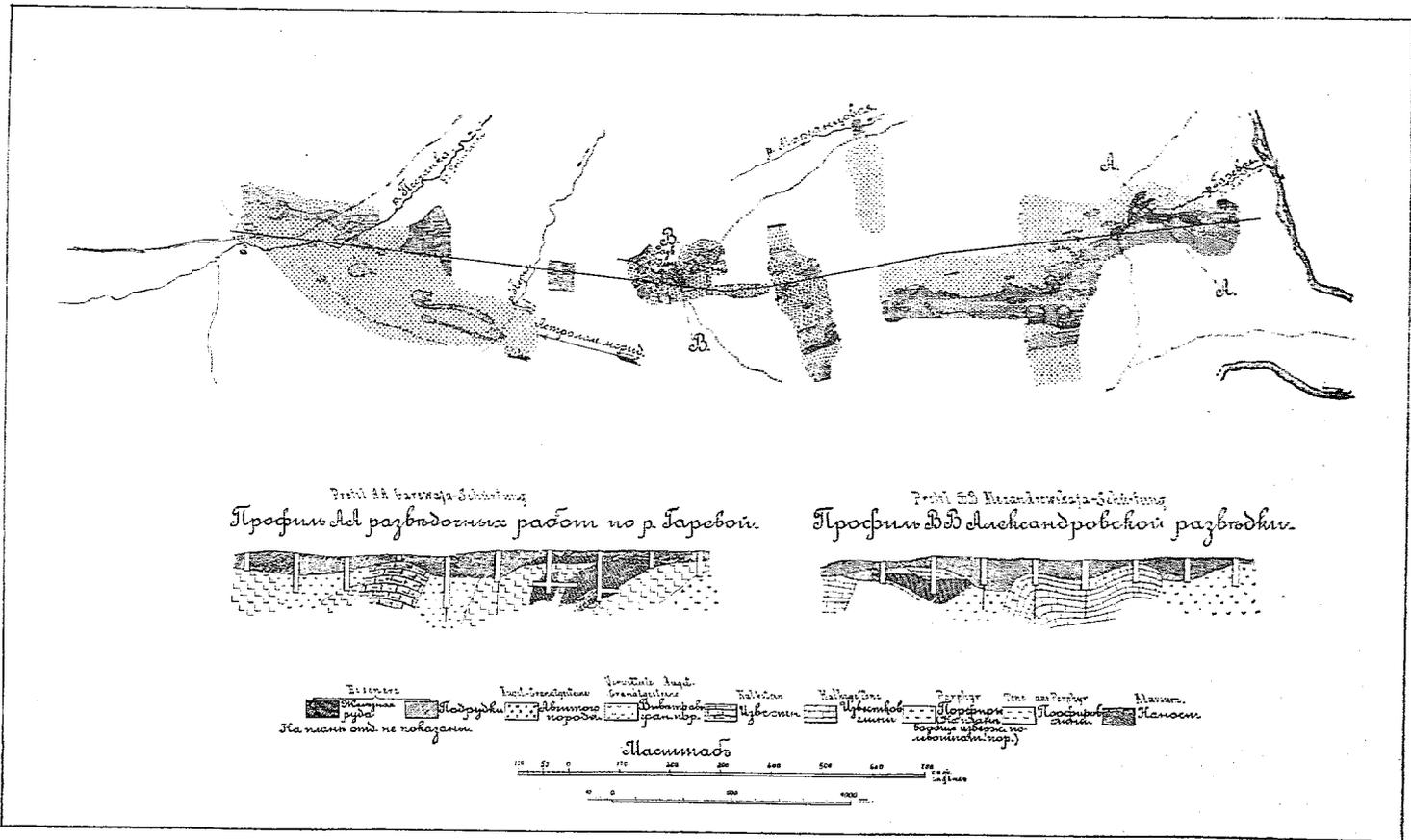
Наибольшее практическое значеніе имѣютъ два лакколита авгитово-гранатовыхъ породъ, около которыхъ сосредоточены наиболѣе значительные желѣзные рудники округа, *Аурбаховскій* и *Воронцовскій* <sup>1)</sup> (фиг. 12).

Въ первомъ изъ этихъ мѣсторожденій коренныя руды залегаютъ въ формѣ неправильныхъ штокообразныхъ скопленій въ контактѣ двухъ различныхъ горныхъ породъ. Лежачій бокъ мѣсторожденія составляетъ авгитово-гранатовая порода, а въ вислчемъ боку появляются мѣстами гранитъ и роговообманковые андезинофиры; съ поверхности всѣ эти породы сильно разрушены и превращены въ различныя глины, въ которыя превращены и порфирировыя жилы, пересекающія мѣсторожденіе по различнымъ направленіямъ. Простираніе мѣсторожденія NW—SO, и общую длину его можно принять около 900 саж., дальше къ сѣверо-западу контактъ авгитово-гранатовыхъ породъ и андезинофировъ хотя и продолжается, но руды исчезаютъ; къ юго-востоку мѣсторожденіе скрывается подъ третичными отложеніями.

Кромѣ такихъ первичныхъ рудъ, здѣсь можно отличить и руды, возникшія путемъ метаморфизаціи гранатовой породы, содержащей въ свѣжемъ видѣ до 19% желѣза. Мѣстами можно прослѣдить всѣ переходы отъ слабоизмѣненной гранатовой породы до полныхъ псевдоморфозъ краснаго желѣзняка по гранату. Такое же измѣненіе въ красный желѣзнякъ и желѣзный блескъ испытали и магнитные колчеданы.

Въ юго-восточномъ направленіи рудная масса обнаруживаетъ скло-

<sup>1)</sup> Успенскій, Мѣсторожд. жел. рудъ въ Богословскомъ округѣ. Горн. Журн. 1900 г., № 11.



Фиг. 12. План и разрезы Воронцовского месторождения.

неніе, и въ зависимости отъ этого сѣверо-западную часть мѣсторожденія называютъ верхней; за ней слѣдуетъ средняя и, наконецъ, нижняя. Въ верхней части магнитный и красный желѣзняки встрѣчаются вмѣстѣ, начиная съ поверхности. На глубинѣ красный желѣзнякъ встрѣчается только тамъ, гдѣ гранатовая порода уже полуразрушена. Въ средней части метаморфизація проявляется сильнѣе; руды представлены мартитомъ, и магнитный желѣзнякъ встрѣченъ здѣсь только на глубинѣ 12 сажени. Въ южной части пока извѣстенъ только одинъ красный желѣзнякъ. Успенскій приписываетъ такое измѣненіе рудъ влиянію болѣе близости третичнаго моря для нижней части мѣсторожденія сравнительно съ верхней.

Содержаніе въ рудахъ мѣди и сѣры уменьшается по направленію отъ верхней къ нижней части, въ которой до сихъ поръ не встрѣчено ни колчедановъ, ни окисленныхъ мѣдныхъ рудъ.

Въ глубину мѣсторожденіе продолжается всего на 12 саж. въ верхней части, а въ средней приблизительно на 20 саж. Повсюду обнаруживается, что серьезныя скопленія рудъ встрѣчаются только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ породы контакта болѣе или менѣе разрушены, причемъ вмѣстѣ съ магнетитомъ и мартитомъ появляется и красный желѣзнякъ; если же породы контакта свѣжи, то руды постепенно переходятъ въ вкрапленность чистаго магнитнаго желѣзняка въ гранатовой породѣ, а дальше прекращается и такая вкрапленность.

Запасъ вполне развѣданныхъ рудъ (visible ore) исчисляется Успенскимъ въ 34.402.500 пуд., или около 573.375 т. Вѣроятный запасъ (probable ore) ниже горизонта развѣдочной штольни определенъ въ 135.000 т., слѣдовательно, общій запасъ составляетъ около 708.375 т.

О составѣ рудъ можно судить по слѣдующимъ анализамъ генеральныхъ пробъ <sup>1)</sup>:

	Fe	Cu	S
Верхняя часть . .	63%	0,287%	0,049%
Средняя часть . .	59,55	0,081	0,035
Нижняя часть . .	54,35	Слѣды	0,028

*Воронцовское* мѣсторожденіе представляетъ рядъ скопленій рудъ, связанныхъ съ распространеніемъ такъ называемаго Песчанскаго лакколита авгитово-гранатовыхъ породъ. Эти породы слѣдуютъ здѣсь вдоль

<sup>1)</sup> Подробности анализы см. статью Успенскаго.

контакта известняковъ и кислыхъ породъ въ видѣ гранита, порфира, аплита и андезиофира, часто врѣзываясь то въ известняки, то въ изверженные породы. Въ южномъ направленіи авгитово-гранатовыя породы теряются, развѣтвляясь среди известняковъ, а въ сѣверномъ граница ихъ остается неопредѣленной. Желѣзные руды въ видѣ магнетита, преимущественно мартита, также красного желѣзняка образуютъ два крупныхъ (по р. Марганцовкѣ и по р. Гаревоѣ) и рядъ болѣе мелкихъ скопленій. Характерной особенностью рудъ въ нѣкоторыхъ частяхъ мѣсторожденія (Александровская развѣдка) является высокое содержаніе въ нихъ марганца (до 20%) и кремнезема. Кварцъ является въ видѣ гнѣздъ и прожилковъ, разсѣянныхъ среди глинъ, какъ продуктовъ разрушенія авгитово-гранатовыхъ породъ, и желѣзниковъ; есть указанія на продолженіе такихъ прожилковъ и въ кислыхъ породахъ. Содержаніе золота въ кварцѣ мѣстами очень высокое. Марганцовыя руды, въ видѣ манганита и пиролюзита, продолжаютъ и къ SO среди продуктовъ разрушенія известняка, слѣдуя вдоль лакколита и въ особенности тамъ, гдѣ авгитово-гранатовая порода теряется въ известнякахъ.

Глубина мѣсторожденія не болѣе 20 саж., и общій запасъ развѣданныхъ рудъ и частью вѣроятныхъ всего мѣсторожденія равняется 46.826.000 пуд. или около 786.000 т., причемъ есть основанія предполагать, что мѣсторожденіе не ограничивается только развѣданными площадями.

Составъ рудъ изъ развѣдочныхъ шурфовъ (по рѣкѣ Гаревоѣ):

Fe . . . .	59,65	62,81
Cu . . . .	0,03	слѣды
P. . . . .	0,134	0,145
S. . . . .	0,101	0,069

*Колонское* мѣсторожденіе вмѣстѣ съ *Покровскимъ* представляютъ части одного мѣсторожденія, связаннаго съ лакколитомъ авгитово-гранатовыхъ породъ, залегающихъ съ меридіональнымъ простираніемъ среди порфировъ. Мѣсторожденіе разбито сбросами и сдвигами на отдѣльныя части, и пересѣчено меридіональными жилами порфирита. Въ южной части Покровскаго мѣсторожденія обнаруживаются и известняки, залегающіе на порфирахъ и заключающіе небольшія скопленія желѣзнаго блеска. Главной рудой повсюду является магнитный желѣзнякъ, только съ поверхности переходящій въ мартитъ или въ бурый желѣзнякъ.

*Колонское* мѣсторожденіе отличается отъ упомянутыхъ раньше

гораздо меньшей степени разрушенія вмѣщающихъ породъ, чѣмъ и объясняется преобладающее развитіе магнитнаго желѣзняка.

Развѣданный запасъ (visible ore) Покровскаго мѣсторожденія составляетъ 21.000.000 пуд., а вѣроятный (probable ore)—12.600.000 пуд. или общій—33.600.000 пуд. = 560.000 т.

Развѣданный запасъ Колонгскаго мѣсторожденія исчисленъ въ 35.600.000 пуд. или 593.000 т., слѣдовательно запасъ всего мѣсторожденія опредѣляется въ 1.153.000 т.

Содержаніе желѣза въ общемъ около 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Такого же типа мѣсторожденія извѣстны въ округѣ по рѣкамъ Чапу и Луковѣ. Незначительныя гнѣзда магнитнаго желѣзняка разрабатывались и были развѣданы также въ *Швецовскомъ* логу, въ 25 верстахъ на N отъ Турьинскихъ рудниковъ, и около Алексѣвскаго рудника въ *Кормильцевскомъ* мѣсторожденіи. Въ послѣднемъ магнетитъ обособляется въ діабазовомъ порфиритѣ, съ глубиною становится очень твердымъ и дѣлающимъ добычу невыгодной. Содержаніе Fe преобладало 39—50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, иногда повышаясь болѣе 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Въ Швецовскомъ мѣсторожденіи руда залегаетъ среди роговообманковыхъ андезипофировъ. Общій запасъ въ обоихъ мѣсторожденіяхъ не болѣе 16.400 т.

Среди діабазовыхъ породъ расположено также мѣсторожденіе *Свернаго рудника* на берегу р. Тыньи въ 8 верстахъ отъ пристани на р. Лозьвѣ. Магнитный желѣзнякъ, обладающій нерѣдко сильнымъ полярнымъ магнетизмомъ, отличается чистотою и только мѣстами пересѣченъ прожилками кварца и влюченіями апатита. Площадь, занятая рудами, составляетъ 45.000 кв. м., что даетъ при средней мощности залежи въ 12 м. минимальный запасъ въ 2.000.000 т.

Теорія магматическаго происхожденія указанныхъ мѣсторожденій Богословскаго округа встрѣтила нѣкоторыя возраженія съ петрографической точки зрѣнія <sup>1)</sup>. Не касаясь этой стороны вопроса, необходимо обратить вниманіе на болѣе или менѣе постоянную связь авгитово-гранатовыхъ породъ съ появленіемъ известняковъ. Успенскій приводитъ указанія, что на глубинѣ 12 саж. въ одномъ изъ шурфовъ на Ауэрбаховскомъ мѣсторожденіи было встрѣчено подъ рудою налеганіе авгитово-гранатовой породы на известнякъ. Частое появленіе известняка въ видѣ отторженцевъ среди изверженныхъ породъ, въ томъ числѣ и авгитово-

<sup>1)</sup> Морозевичъ, О такъ называемой авгитогранатовой теоріи происхожденія желѣзныхъ рудъ на Уралѣ. Горн. Журн. 1903.

гранатовой, оттъняетъ и Федоровъ. Извѣстная закономѣрность въ топографическомъ проявленіи авгитово-гранатовыхъ породъ и связь ихъ съ известняками не позволяютъ мнѣ согласиться съ Федоровымъ, что не можетъ быть и рѣчи объ ихъ контактово-метаморфическомъ происхожденіи <sup>1)</sup>.

Лакколитоподобная, вообще интрузивная форма залеганія крупныхъ массъ авгитово-гранатовыхъ породъ не можетъ исключить возможность контактоваго образованія этихъ оригинальныхъ породъ. Развитие ихъ и отношеніе къ нимъ рудъ весьма сближаетъ Богословскія мѣсторожденія съ Благодатью и Высокой, но индифферентное отношеніе рудъ къ полевошпатовымъ породамъ отличаетъ Богословскія мѣсторожденія, сближая ихъ въ то же время съ Магнитной горой. Федоровымъ отмѣчено много интересныхъ фактовъ, напр., обстоятельство, что чѣмъ въ большихъ массахъ скоплены рудныя вещества въ жилахъ и штокахъ, тѣмъ болѣе свободны отъ рудной вкрапленности смежныя части авгитово-гранатовыхъ породъ; также постепенная замѣна съ глубиною мѣднаго колчедана магнитнымъ колчеданомъ и затѣмъ магнитнымъ желѣзнякомъ. Въ прекрасномъ трудѣ о Богословскомъ горномъ округѣ авторы не даютъ указаній на порядокъ выдѣленія составныхъ частей въ такихъ смежныхъ массахъ рудного тѣла, равно какъ и въ авгитово-гранатовой породѣ, играющей роль Lagerart. Здѣсь мы имѣемъ уже больше признаковъ контактовыхъ минераловъ, чѣмъ на Магнитной горѣ. Въ особенности интересно появленіе турмалина въ зернистомъ известнякѣ, проникнутомъ всюду вкрапленностью граната на правомъ увалѣ рѣки Гаревой. Тамъ же вмѣстѣ съ синимъ турмалиномъ въ гранатовой породѣ встрѣчены и зернышки везувіана. Контактные продукты, какъ было доказано Линдгреномъ, Дюпаркомъ и другими, зависятъ не только отъ состава измѣняемой породы, но въ такой же степени отъ характера дѣйствующей магмы. Нѣкоторыя общія черты сближаютъ между собою породы средней кислотности Благодати, Высокой, Магнитной и Богословскаго округа и въ то же время отличаютъ ихъ отъ породъ такихъ типичныхъ контактовыхъ мѣсторожденій, какъ Банатъ, Клифтонъ-Моренси и друг. Богословскія мѣсторожденія по общему геологическому характеру нѣсколько уже дальше отъ магматическихъ, подвергшихся перемѣщенію при одновременномъ образованіи контактовой зоны гранатовыхъ породъ, какъ это могло быть принято для Благодати и Высокой.

<sup>1)</sup> Богословскій горный округъ, часть V, стр. 34.

Въ Богословскихъ мѣсторожденіяхъ можно принять, опираясь на изслѣдованія Федорова, уже одновременность магнетита и граната, т.е. съ большой вѣроятностью контактово-метаморфическое образованіе не только гранатовой породы, но и самыхъ рудныхъ залежей. Съ другой стороны здѣсь можно замѣтить и большую связь крупныхъ мѣсторожденій съ процессами вторичнаго измѣненія гранатовыхъ породъ; въ особенности это ясно для краснаго желѣзняка. Отдѣльныя части мѣсторожденій магнетита могли быть образованы процессами метатезиса изъ авгитово-гранатовыхъ породъ, причѣмъ часть магнетита первична, а другая часть можетъ быть вторичнаго происхожденія; для краснаго желѣзняка, представляющаго главную руду Ауэрбаховскаго мѣсторожденія, можетъ быть принято его вторичное происхожденіе.

Послѣ составленія настоящаго очерка появилась новая работа Федорова и Стратановича, „Генезисъ авгитогранатовыхъ породъ по новымъ даннымъ“<sup>1)</sup>. Въ этой работѣ авторы приходятъ къ заключенію, что рудоносная область Богословскихъ мѣсторожденій мѣди и желѣза есть полоса контакта гранитоваго массива съ породами нижнедевонскаго возраста. Эта послѣдняя толща представлена известняками и различными сланцами отчасти съ эффузивными изверженными массами; породы гранитнаго массива выражены преимущественно роговообманковыми гранитами и частью аллитами. На основаніи детальнаго изученія петрографическаго матеріала авторы приходятъ къ заключенію, что авгитово-гранатовая порода есть продуктъ гранатизаціи полевошпатовыхъ породъ, часто съ яснымъ сохраненіемъ первоначальной порфировой структуры; иногда одновременно наблюдается примѣсъ везувіана. Такая авгитово-гранатовая порода, по мнѣнію авторовъ, есть продуктъ контактоваго измѣненія діабазоваго порфирита, представляющаго въ свою очередь только контактово-измѣненныя части гранитнаго массива.

Такой контактный порфиритъ произошелъ, повидимому, отъ измѣненія въ составѣ магмы подъ влияніемъ воздѣйствія магмы на известняки, съ чѣмъ и было связано обогащеніе магмы известью. Развѣдочныя работы показали, что этотъ контактовый порфиритъ, часто съ зернами граната, является такой же руководящей породой, какъ и авгитово-гранатовая. Наконецъ, удалось непосредственно прослѣдить гранатизацію платіоклазовыхъ выдѣленій контактнаго порфирита и вмѣстѣ съ тѣмъ тѣсную связь гранатовой породы съ известнякомъ, мѣстами представляющимъ микроскопическое переслаиваніе граната и известняка.

<sup>1)</sup> Записки Горнаго Института Имп. Екатерины II, т. II, вып. 1, 1909 г.

Опираясь на эти факты и на отсутствие гранатовой породы въ контактах известняка и болѣе новыхъ діабазовыхъ жилъ (такъ называемыхъ сбѣвающихъ), авторы указываютъ на связь гранатизаціи именно только съ породами гранитнаго массива; вліяніе известняковъ на эту кислую магму выражалось въ повышеніи основности плагиоклазовъ, появленіи діопсида и известково-глиноземистаго гранита. Авгитово-гранатовыя породы явились, какъ окончательная степень повышенія химической основности гранитной магмы подъ вліяніемъ присоединенія къ ней большихъ количествъ  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  до момента ея полнаго затвердѣнія; если въ такой магмѣ совсѣмъ не было еще кристалловъ, появились наиболѣе типичныя авгитово-гранатовыя породы; если въ магмѣ уже началась кристаллизація, возникали породы съ плагиоклазомъ, постепенно замѣщаемымъ гранатомъ.

Въ окончательномъ итогѣ авторы настаиваютъ, что гранатовыя породы, связанныя съ плагиоклазовыми, произошли вмѣстѣ съ ними изъ одной первоначальной магмы подъ вліяніемъ известняковыхъ элементовъ боковыхъ породъ, а отнюдь не путемъ послѣдующихъ гидрохимическихъ процессовъ.

Такое новое, по мнѣнію авторовъ, толкованіе происхожденія авгитово-гранатовыхъ породъ давно уже извѣстно въ наукѣ подъ названіемъ эндоморфнаго контактоваго метаморфизма; съ этимъ процессомъ связано, очевидно, и обособленіе рудныхъ выдѣленій, какъ на это и указано въ настоящемъ очеркѣ.

### III. Контактново-метаморфическія мѣсторожденія,

*связанныя съ кислыми изверженными породами (порфирами и гранитами-порфирами) послѣдсвоискаго возраста.*

#### Троицкое мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ въ Кизеловской дачѣ на Уралѣ <sup>1)</sup>.

Около поселка Троицкаго на рѣкѣ Косьюѣ (фиг. 13) расположены залежи магнитнаго желѣзняка въ контактѣ порфировиднаго гра-

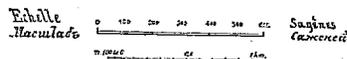
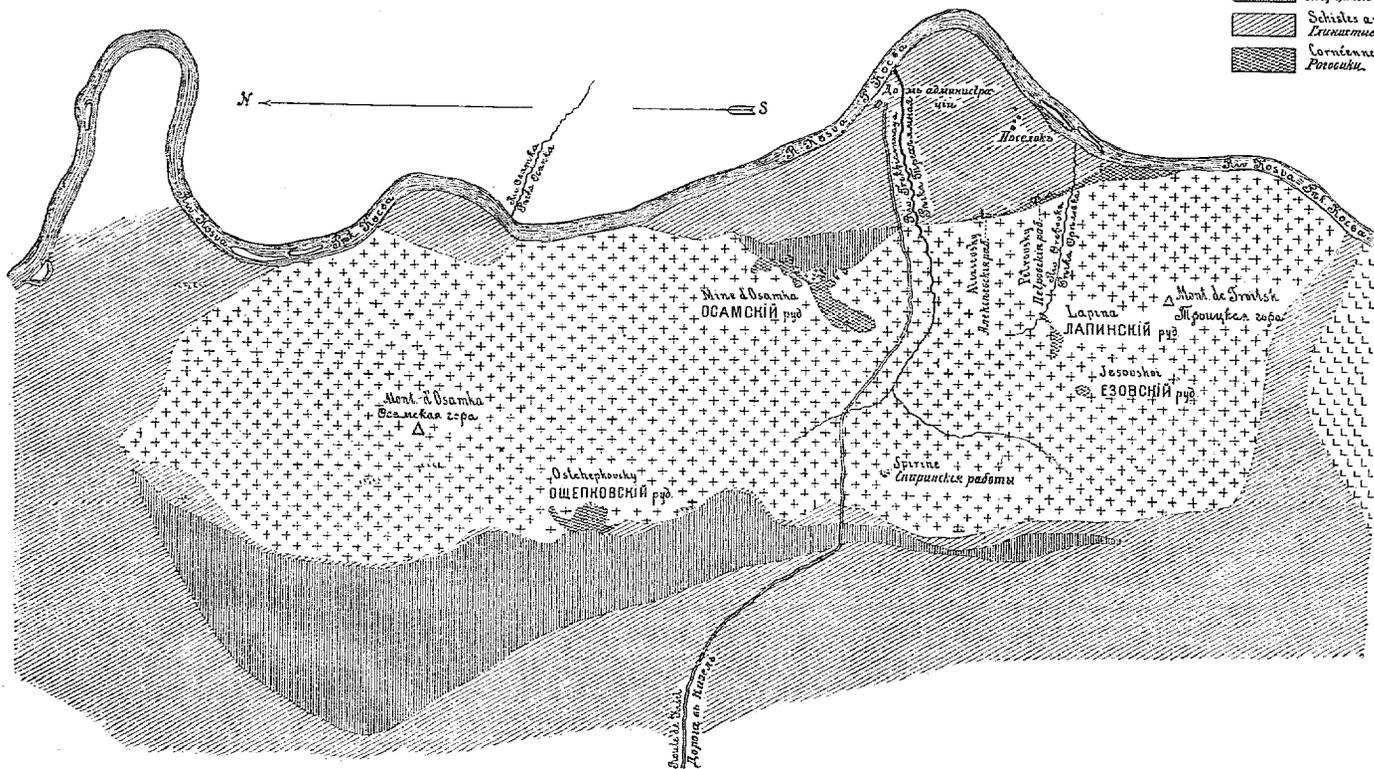
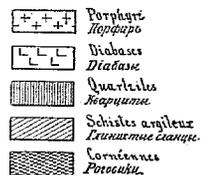
<sup>1)</sup> Дюпаркъ и Мразекъ, Троицкое мѣсторожденіе жел. рудъ въ Кизеловской дачѣ на Уралѣ. Тр. Геолог. Комитета, Нов. сер. вып. 15, 1904 г. Литература.

CARTE GÉOLOGIQUE  
DE L'AFFLEUREMENT GRANITIQUE DE TROÏTSK

L. DUPARC et L. MRAZEC

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
ГРАНИТНОГО ВЫХОДА ВЪ ТРОИЦКѢ

в. Л. Дюпарку и Л. Мразеку



нита и черныхъ пижнедевонскихъ сланцевъ; такія залежи были открыты какъ на восточномъ скопѣ гранитныхъ выходовъ (по рѣкѣ Орѣховкѣ), такъ и на западномъ (Ощепковская залежь). Всѣ эти залежи по периферіи контакта незначительны и не имѣютъ промышленнаго значенія, но сравнительно недавно здѣсь были открыты болѣе мощныя пластообразныя залежи магнетита въ массѣ метаморфизованной породы, видѣнной въ порфирѣ. Это Осамское мѣсторожденіе и послужило для заложения дѣйствующихъ здѣсь рудниковъ.

Гранитныя породы Троицка представляютъ типъ полевошпатовой породы, бѣдной кварцемъ и слюдою. Разновидностью ея являются порфировидный гранитъ менѣе кислый и жилы топкозерпистаго аплита; горы Троицкая и Осамская сложены цѣликомъ изъ порфировиднаго гранита. Порфиръ покрытъ девонскими отложеніями, черными сланцами и кварцитами съ конгломератами, заключающими гальки тѣхъ же порфировыхъ гранитовъ; слѣдовательно, порфиръ древнѣе черныхъ сланцевъ нижняго девона. Непосредственно въ контактахъ порфира мѣстами залегаетъ свита роговиковыхъ сланцевъ, которые относятся, очевидно, къ отложеніямъ болѣе древнимъ, возрастъ которыхъ остается неопредѣленнымъ. Отсутствие мѣстами этого контактоваго пояса объясняется размытіемъ его во время отложенія девонской свиты.

Мѣстами обнаруживаются діабазы, пересекающіе безразлично и девонскіе сланцы, и роговики, и порфиръ.

Роговиковые сланцы представляются или плотными компактными безъ ясной слоистости (иногда насыщенные кальцитовыми жилками) въ видѣ огромныхъ чечевицъ, или слоистыми роговиками, по виду сернистыми, иногда съ включеніями роговика перваго типа.

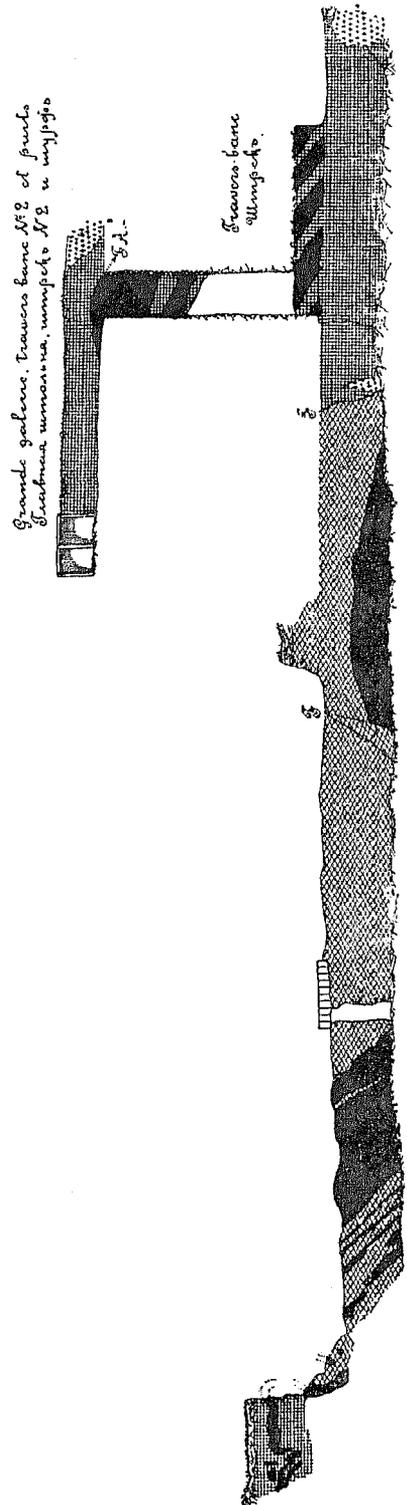
Руда залегаетъ въ старыхъ залежахъ въ роговиковыхъ сланцахъ спорадически вблизи, но не непосредственно у контакта. Въ Осамскомъ мѣсторожденіи (фиг. 14) руда залегаетъ среди роговиковъ или толстыми слоями, или чечевицами, совокупность которыхъ отдѣляетъ слоистые роговики отъ безрудныхъ компактныхъ. Рудоносные роговики Осамскаго мѣсторожденія окружены со всѣхъ сторонъ порфирами; это ясное включеніе осадочныхъ породъ въ порфирѣ. Рудоносная толща образуетъ складки, разбитыя сбросами съ плоскостями скольженія обыкновенно между рудой и роговикомъ или слоистыми роговиками и компактными.

Осамское мѣсторожденіе было подвержено нарушеніямъ позднѣе образованія роговиковъ; во многихъ мѣстахъ непосредственный контактъ роговиковъ съ порфиромъ есть механическій контактъ, и роговики съ рудой уходятъ подъ порфиръ, хотя неизвѣстно, какъ далеко.

Кромѣ Осамскаго открыты и другія подобныя же, но менѣе значительныя влюченія — Лапинское, Езовское, Спиринское.

Роговики представляютъ продуктъ контактоваго метаморфизма на породы неизвѣстнаго первоначальнаго состава, но вѣроятно не одинаковаго. Это подтверждается разнообразіемъ въ химическомъ составѣ роговиковъ. Присутствіе извести и магнезія въ компактныхъ роговикахъ говоритъ въ пользу предположенія, что первоначальной породой ихъ были доломитизированные глинистые известняки; болѣе же слоистые и слюдястые роговики образовались изъ породъ менѣе известковистыхъ. Присутствіе турмалина въ слоистыхъ роговикахъ обнаруживаетъ, что въ разныхъ случаяхъ дѣйствіе минерализаторовъ было неодинаковымъ. Желѣза въ роговикахъ много, а обычныхъ контактовыхъ минераловъ въ известнякахъ, какъ гранатъ, везувіантъ, авгитъ, здѣсь нѣтъ совершенно.

Контакты порфирироваго гранита съ роговиками на Троицкой горѣ представлены кремнистыми разновидностями, а въ Осамскомъ влюченіи въ контактахъ обнаруживается или окремнѣніе, т.-е. кварцевое проникновеніе, или инъекція порфировой магмы въ слои роговиковъ съ образованіемъ вулканической брекчій; мѣстами роговики становятся почти гнейсовидными; иногда аплитовыя жилки вызываютъ образованіе кислой породы ленточнаго сложения.



Фиг. 14. Мѣсторожденіе Осамское. Ощеповская залежь, разръзъ съ запада на востокъ.

Увеличеніе содержанія магнетита въ роговикахъ постепенно переводитъ ихъ въ состояніе собственно руды. Бѣдная руда образуетъ агрегаты кристалловъ магнетита съ мелкими скопленіями слюды, происходящей изъ первоначальнаго роговика. Въ контактѣ руды и роговика видно постепенное обогащеніе магнетитомъ параллельными рядами.

Дюпаркъ и Мразекъ полагаютъ, что граниты и порфиры представляютъ результатъ эпидоморфныхъ измѣненій интрузивовавшей массы. Контактное измѣненіе роговиковъ авторы приписываютъ преимущественно вліянію газовъ, причемъ они допускаютъ очень широкое измѣненіе характера газовъ, отдѣляющихся отъ кислыхъ породъ; кромѣ фтора и бора, хотя въ очень малыхъ количествахъ, здѣсь преобладало выдѣленіе желѣза. Около свѣжихъ слюдисто-кальцитовыхъ жилковъ, изобилующихъ въ контактахъ съ компактными роговиками, можно видѣть, что контактъ жилковъ съ роговиками отмѣчается тонкой каемкой магнетита. Переходъ отъ руды къ роговикамъ, какъ мы говорили, постепененъ.

Происхожденіе руды поясняется образованіемъ этихъ жилковъ. Жилы происходятъ влѣдствіе дѣятельности фумароль, проникавшихъ въ капиллярныя трещины, послѣ метаморфизаціи роговиковъ и послѣ развитія въ нихъ главной массы руды. Эти газовыя выдѣленія, преимущественно въ видѣ хлористаго желѣза, реагировали на роговики, въ которыхъ было мало кремнезема для образованія силикатовъ желѣза, и желѣзо отлагалось въ видѣ желѣзнаго блеска при реакціи между  $Fe_2Cl_6$  и  $CaCO_3$  роговиковъ; кальцитъ фиксировалъ желѣзо. Подобно тому, какъ происходилъ этотъ процессъ въ миниатюрѣ около тонкихъ жилковъ, также происходилъ онъ и въ крупномъ масштабѣ около контактовъ порфира съ первоначальной породой роговика. Образованіе руды есть только отдѣльный актъ процесса метаморфизма осадочныхъ породъ въ роговики.

Общіе запасы (possible ore) Троицкаго мѣсторожденія, по свѣдѣніямъ доставленнымъ отъ Управляющаго Кизеловскимъ округомъ, исчислены проф. Дюпаркомъ въ 150 — 200 милл. пудовъ, или 2,5 — 3,3 м. т.

## IV. Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка среди ортогнейсовъ и гнейсо-гранитовъ,

*иногда въ сопровожденіи известняковъ.*

Типъ мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка среди ортогнейсовъ и гнейсо-гранитовъ впервые былъ указанъ академикомъ Карпинскимъ для Кыштымскаго и Уфалейскаго округовъ <sup>1)</sup>.

*Теплогорское* мѣсторожденіе въ 23-хъ верстахъ къ SW отъ Кыштымскаго завода (см. карту фиг. 15), представляетъ наиболѣе развѣданное <sup>2)</sup> двумя выработками по паденію на глубину болѣе 7 саж. Мѣсторожденіе представляетъ штокообразную массу, наклонную на SO подъ угл. 30°—40°, съ мощностью отъ 4,7 до 12 фут. Рудный штокъ представляетъ магнитный желѣзнякъ въ видѣ отдѣльныхъ прожилковъ мелкозернистой массы изъ зеренъ магнетита съ примѣсью кальцита, кварца, полевыхъ шпатовъ, слюды и хлорита. Лежачій бокъ состоитъ изъ роговообманковаго гнейса съ примѣсью зеренъ магнетита и кальцита; отдѣльными участками около лежачаго бока попадаетъ кристаллическій известнякъ съ включеніями зеренъ магнетита, роговой обманки, хлорита, кварца и апатита. Висячій бокъ образованъ біотитовымъ гнейсомъ, который дальше отъ мѣсторожденія смѣняется двуслюдистымъ и роговообманковымъ съ гранатомъ и эпидотомъ.

Содержаніе желѣза въ сортированной рудѣ колеблется отъ 42,5% до 68,18%.

Аналогичныя мѣсторожденія были развѣданы около озеръ Мал. Агардышъ (Обуховскій рудникъ) и Уфимскаго. Въ обоихъ мѣсторожденіяхъ рудныя образованія представляютъ незначительныя чечевицеобразныя или неправильныя массы среди гнейсовъ и гнейсо-гранита. Рудная масса мѣсторожденія Уфимскаго озера представляетъ смѣсь магнетита, кварца и тяжелаго шпата мѣстами съ примѣсью зеренъ граната и мѣдныхъ рудъ.

На восточномъ склонѣ горы *Сугоманъ* и дальше къ сѣверу въ Иткульскихъ горахъ, въ дачѣ Каслинскаго завода, магнитный желѣз-

<sup>1)</sup> Карпинскій, Геологическія изслѣдованія, произведенныя на Уралѣ лѣтомъ 1883 г. Изв. Геол. Ком., т. II.

<sup>2)</sup> Николаевъ, Геологическія изслѣдованія въ Кыштымской дачѣ Кыштымскаго горн. округа. Тр. Геол. Ком., т. XIX, 2, 1902, стр. 46.



някъ появляется среди змѣвиковъ. На горѣ Сугомакъ магнетитъ проникаетъ мелкими зернами въ видѣ полосъ, пятенъ доломитовой известнякъ среди змѣвиковъ, также съ вкрапленностями магнетита.

Гнейсы Кыштымскаго округа тѣсно связаны съ гранитами, постоянно обнаруживающими признаки механическаго метаморфизма. Граниты появляются среди гнейсовъ штоками и жилами. Представляютъ ли мѣсторожденія этого типа продуктъ химическихъ процессовъ при региональномъ метаморфизмѣ или продуктъ послѣ-вулканическихъ процессовъ, судить трудно. Въ пользу послѣдняго предположенія можетъ говорить присутствіе барита, гранатовъ, апатита и связь мѣсторожденій съ известняками.

Мѣсторожденія горы Сугомакъ и Иткульскихъ горъ представляютъ уже переходъ къ мѣсторожденіямъ слѣдующаго типа, гдѣ магнитный желѣзнякъ играетъ болѣе подчиненную роль.

Къ этому типу можно отнести мѣсторожденіе *Березогорское* въ Уткинской казенной дачѣ, въ 20 верстахъ на NW отъ Билимбаевского завода. Магнитный желѣзнякъ образуетъ здѣсь линзу среди разрушеннаго гнейса, превращеннаго въ роговообманковый и хлоритовый сланцы. Мы рассмотримъ это мѣсторожденіе въ слѣдующей группѣ.

Незначительныя прожилки магнитнаго желѣзняка среди гнейсовъ извѣстны во многихъ мѣстахъ, напр., около Верхне-Уфалейскаго завода.

## V. Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка, краснаго желѣзняка или желѣзнаго блеска и бураго желѣзняка среди метаморфическихъ сланцевъ

*или пясчистыхъ, огроднаго девонскаго возраста, или представляющихъ измѣненныя изверженныя породы, вообще въ видѣ роговообманковыхъ, уралитовыхъ, актинолитовыхъ, слюдисто-хлоритовыхъ, слюдяныхъ, хлоритовыхъ, тальковыхъ сланцевъ и змѣвика, часто въ сопровожденіи известняка или доломита.*

Мѣсторожденія этой группы относятся къ числу весьма распространенныхъ на Уралѣ, и нѣкоторыя представляютъ крупное промышленное значеніе. Общимъ для всѣхъ мѣсторожденій этой группы является эпигенетическій характеръ рудъ, связь мѣсторожденій съ опре-

дѣленными линиями механическаго метаморфизма и независимость ихъ отъ какой-либо стратиграфической группы образованій.

Въ генетическомъ отношеніи есть существенная разница между мѣсторожденіями магнитнаго и краснаго желѣзняковъ съ одной стороны и бурога съ другой. Первые обнаруживаютъ признаки частью пневматолитическаго происхожденія по опредѣленнымъ линиямъ механическаго метаморфизма; вторыя несутъ всѣ признаки гидрохимическаго образованія, но въ зависимости отъ процессовъ региональнаго метаморфизма, что ясно обнаруживается согласнымъ залеганіемъ рудныхъ массъ съ вмѣщающими породами и расположеніемъ мѣсторожденій иногда вдоль опредѣленныхъ тектоническихъ линий. Только незначительная часть мѣсторожденій бурога желѣзняка генетически ближе къ мѣсторожденіямъ поверхностнаго происхожденія.

### *Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняки.*

Въ сѣверномъ Уралѣ свѣдѣній о мѣсторожденіяхъ этого типа не имѣется; мы встрѣчаемся съ ними въ среднемъ Уралѣ, гдѣ наибольшее распространеніе они имѣютъ въ дачахъ Вилимбаевскаго, отчасти Ревдинскаго и Уфалейскаго заводовъ; по направленію къ югу мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка вытѣсняются мѣсторожденіями краснаго и въ особенности бурога.

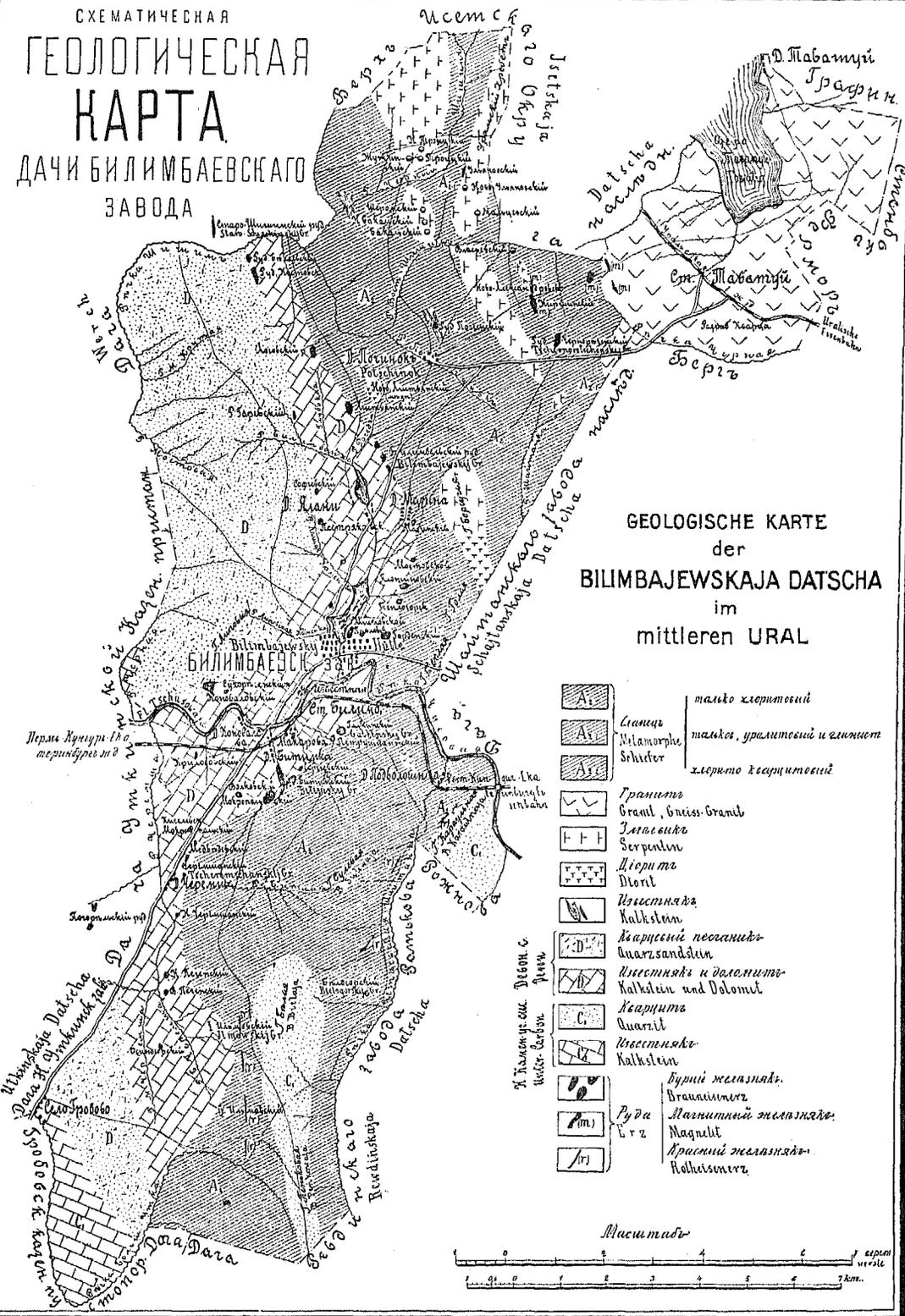
#### **Вилимбаевская дача** (карта фиг. 16).

*Березогорское* мѣсторожденіе (находится въ Уткинской каз. дачѣ) расположено близъ границы соприкосновенія хлоритовыхъ сланцевъ и гнейсовъ (рис. 17). Хлоритовый сланецъ проникнутъ магнитнымъ желѣзникомъ, мѣстами образующимъ сплошныя массы въ видѣ чечевицеобразныхъ жилъ, мощностью отъ 0,50 до 1 сажени, вытянутыхъ въ меридіональномъ направленіи съ крутымъ наденіемъ на W. Лежащій бокъ мѣсторожденія составляетъ хлоритовый сланецъ, а вислчій — роговообманковый. На выходахъ содержаніе желѣза въ рудѣ не болѣе, 40% а съ углубленіемъ возрастаетъ до 52% въ обожженной рудѣ на глубинѣ 18 саж.; P — 0,06%; SiO<sub>2</sub> — 22,7 — 16,34%. Дальнѣйшая разработка затрудняется водоотливомъ.

Подобный же характеръ имѣютъ мѣсторожденія на Набатовой горѣ, Средне-Березогорское, Сѣвановское, Ново-Листвянское.

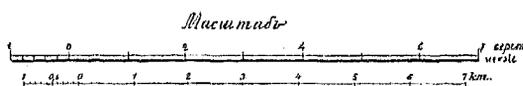
*Сѣвановское* представляетъ выклинивающіяся съ глубиною (9 саж.) чечевицеобразныя жилы, мощностью до 2—3 саж., среди роговообманковаго и хлоритоваго сланцевъ съ уралитовымъ порфиромъ. Магнитный желѣзникъ сопровождается эндетомъ, гранатомъ и кристаллами кварца.

СХЕМАТИЧЕСКАЯ  
**ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ**  
**КАРТА**  
 ДАЧИ БИЛИМБАЕВСКОГО  
 ЗАВОДА

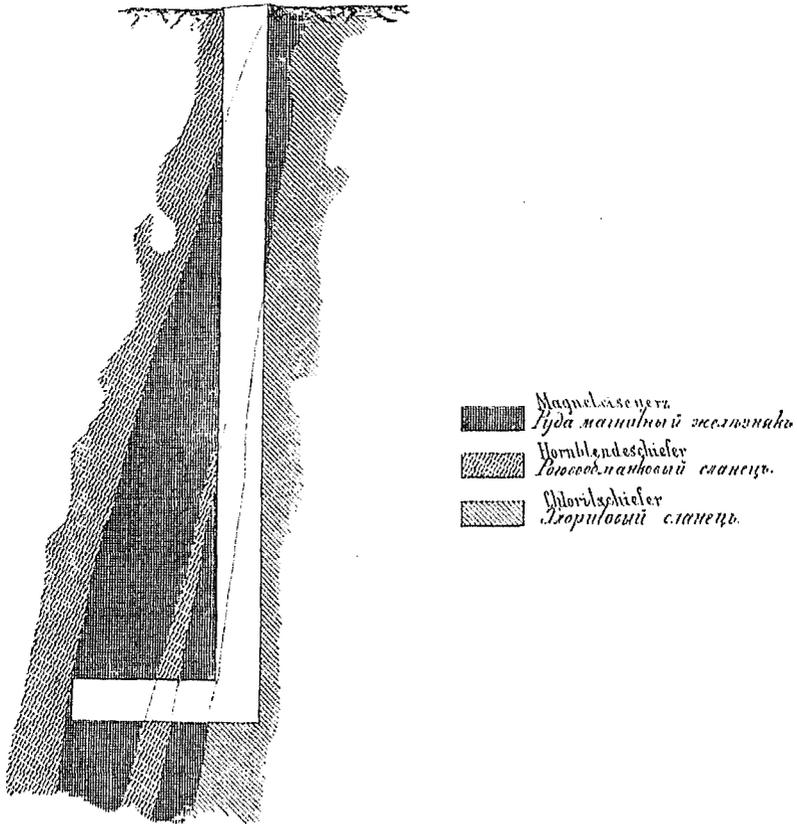


GEOLOGISCHE KARTE  
 der  
**BILIMBAJEWSKAJA DATSCHA**  
 im  
 mittleren URAL

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | малко хлоритовий            |
|  | глинец                      |
|  | метаморфе                   |
|  | Шифер                       |
|  | ташкы, уралитовий и глинист |
|  | хлорито кварцитовий         |
|  | Гранит                      |
|  | Гранит, Грасс-Гранит        |
|  | Диацит                      |
|  | Серпентин                   |
|  | Диорит                      |
|  | Диорит                      |
|  | Известняк                   |
|  | Калкстен                    |
|  | Кварцевий погачи            |
|  | Quarzsandstein              |
|  | Известняк и доломит         |
|  | Kalkstein und Dolomit       |
|  | Кварцит                     |
|  | Quarzit                     |
|  | Известняк                   |
|  | Kalkstein                   |
|  | Бурий меласнит              |
|  | Braunstein                  |
|  | Руда                        |
|  | Magnetit                    |
|  | Красний меласнит            |
|  | Rothstein                   |



Мѣсторожденія Ульяшихинское и Ново-Александровское представляютъ подобныя же образования въ глинистыхъ сланцахъ.



Фиг. 17. Березогорское мѣсторожденіе.

С о с т а в ъ р у д ы:

	Асв. вѣщ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	Fe	P	S
Березогорская (обожж.) . . .	0,24	15,90	3,71	6,33	1,17	0,51	51,00	0,07	0,004
Средне-Березогорская (сырая).	0,12	13,72	2,83	3,47	0,61	0,92	57,06	0,044	слѣды
Ульяшихинская (сырая). . .	0,30	27,02	1,75	0,49	0,18	0,42	50,02	0,17	—
Ново-Александровская (сырая)	0,45	25,88	3,59	0,78	0,57	0,03	48,78	0,01	0,01

Вѣроятный запасъ Березогорскаго мѣсторожденія — 1.011.000 пуд., или 17.000 т.; остальныхъ около 718.000 пуд., или 11.900 т., всего около 29.000 т.

### Уфалейскій округъ.

Гораздо распространённѣе мѣсторожденія этого типа въ Уфалейскомъ округѣ, гдѣ согласно съ Гривнакомъ можно указать мѣсторожденія:

а) Среди кварцитовъ: *Мелко-* и *Крупно-Магнитное* мѣсторожденія.

б) Среди хлоритовыхъ сланцевъ: *Ивановское* и *Елизаветинское*.

а) Мелко-Магнитное расположено въ 32 верстахъ отъ Уфалейскаго завода. Мѣсторожденіе представляетъ жилу между желѣзистымъ кварцитомъ въ всячемъ боку и разрушенной глинистосланцевой породой въ лежачемъ; по мнѣнію академика Карпинскаго это мѣсторожденіе подчинено гранито-гнейсовымъ породамъ, и его слѣдуетъ, быть можетъ, отнести къ предшествующему типу. Кварцитъ большей частью проникнуть тонкими рудными прожилками. Рудой является магнитный желѣзнякъ въ видѣ разрушенной массы изъ неправильныхъ и октаэдрическихъ зеренъ магнетита и порошкообразной рудной мелочи. Въ этой массѣ попадаются крупные куски „комовой“ руды изъ кристаллическихъ зеренъ, цементированныхъ разрушеннымъ полевошпатовымъ веществомъ, рѣже кварцемъ. Въ всячемъ боку иногда появляется сплошная руда.

Средняя толщина жилы около 8 фут., она была развѣдана до глубины 20 саж., гдѣ рудная жила смѣнилась діоритовой, сильно оруденѣлой.

Составъ землистой руды: Fe — 58,8<sup>0</sup>%, Mn — 0,35<sup>0</sup>%, фосфора — слѣды.

На югъ отъ этой жилы въ разстояніи одной версты были развѣданы три параллельныя жилы Крупно-Магнитнаго мѣсторожденія. Двѣ западныя жилы залегаютъ въ кварцитахъ, а восточная — частью въ кварцитѣ, частью въ гранитѣ. Гранитъ нерѣдко сопровождаетъ руды въ самой жилѣ.

Оба мѣсторожденія представляютъ довольно значительный запасъ; съ большой вѣроятностью они могли бы давать до  $\frac{1}{2}$  м. пудовъ ежегодно.

б) Въ хлоритовомъ сланцѣ извѣстна пластообразная залежь магнетита съ примѣсью желѣзнаго блеска и роговой обманки между золотыми россыпями Елизаветинской и Трехспорной. *Ивановское* мѣсторожденіе представляетъ неправильную жилу мощности 2—6 арш. въ хлоритовомъ сланцѣ. Рудная масса состоитъ въ верхнихъ частяхъ, по крайней мѣрѣ до 12 саж., изъ землистаго глинистаго магнитнаго шлиха съ кусками плотнаго мелкозернистаго магнитнаго желѣзняка съ блестками желѣзнаго блеска.

Содержаніе Fe въ землистой рудѣ до 53%, безъ фосфора, но съ 9% TiO<sub>2</sub>. Это весьма благонадежное мѣсторожденіе даетъ съ 1883 года ежегодно около 50.000 пуд. шлиха на Верхне-Уфалейскій заводъ.

Въ Кыштымской дачѣ извѣстны мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка въ хлоритовомъ сланцѣ—на Иткульскихъ пріискахъ и около оз. Бѣлаго (по Зайцеву).

*Мѣсторожденія преимущественно желѣзнаго блеска и краснаго желѣзняка.*

Кутимскія. Эти мѣсторожденія вызвали основаніе въ 90 годахъ Кутимскаго завода въ Чердынскомъ округѣ подъ 60° 30' с. ш. <sup>1)</sup>). Собственно Кутимское мѣсторожденіе расположено въ 2 верстахъ отъ завода на р. Кутимѣ (фиг. 18), правомъ притока р. Улса, впадающей въ Вишеру въ разстояніи около 225 верстъ отъ города Чердыни. Кутимскій заводъ и другой Вижанхинскій заводъ на р. Вишерѣ въ 80 верстахъ отъ Чердыни были основаны Французскимъ Волжско-Вишерскимъ Обществомъ.

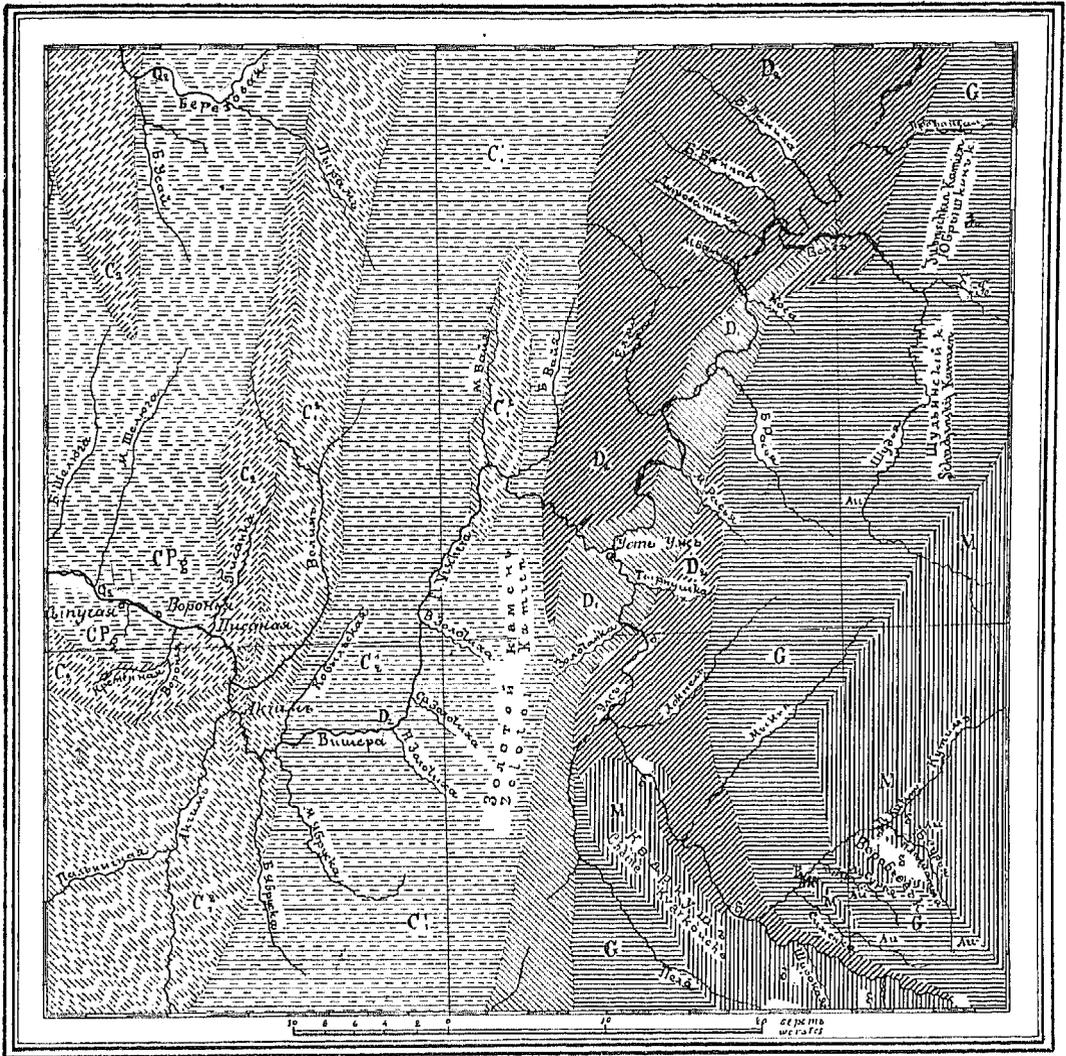
*Кутимское* мѣсторожденіе на р. Кутимѣ было открыто еще въ 1869 году и разрабатывается открытымъ разрывомъ Александровскаго рудника; по краткимъ описаніямъ профессора Кротова и г. Вуколова желѣзный блескъ залегаетъ жильобразной массой мощности 3—7 м. среди тальковаго, хлоритоваго и слюдянаго сланцевъ. Въѣтилицемъ руды является красная желѣзистая глина съ глыбами девонскаго доломита и упомянутыхъ сланцевъ. Желѣзный блескъ является или крупными таблицеобразными образованиями, или мелко-чешуйчатымъ, иногда зернистымъ агрегатомъ съ примѣсью талька.

Запасъ руды былъ опредѣленъ въ 35 милл. пудовъ, или около 580.000 т. Кроме этого главнаго мѣсторожденія желѣзный блескъ встрѣчается въ другихъ мѣстахъ гнѣздами въ 10—20 т. пудовъ (180—320 т.).

Кромѣ этихъ рудниковъ для дѣятельности завода были развѣданы еще мѣсторожденія на р. Шудьѣ, горахъ Юбрешкѣ и Верхнемъ и Нижнемъ Чувалѣ, въ бассейнѣ р. Вѣлсы, лѣвомъ притока Вишеры, еще дальше къ сѣверу.

*Шудьинскій* рудникъ лежитъ на правомъ берегу р. Шудьи въ 5

<sup>1)</sup> Кротовъ, Геолог. изсл. на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. Тр. Геол. Ком., т. VI, 1888 г., стр. 166. См. карту при этомъ сочиненіи. Шкаторья краткія свѣдѣнія имѣются у Менделѣева, Уральская желѣзная промышленность, 1900, стр. 241—251.



ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

SYST. DÉVONIEN



Нижн. отдѣлъ  
Sect. inférieure



Средній отдѣлъ  
Sect. moyenne



Слюдяный сланецъ,  
кварциты и пр.

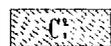
Schiste micacé,  
quartzites etc.

КАМЕННОУГОЛЬН. СИСТЕМА

SYST. CARBONIFÈRE



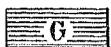
НИЖНИЙ ОТДѢЛЪ  
Песчанники  
Grès



SECT. INFÉR.  
Известняки  
Calcaires

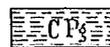


ВЕРХ. ОТА. SECT. SUPÉR.  
Известняки  
Calcaires



Кристаллическіе  
сланцы

Schistes  
crystallins



Пермо-карьбонъ

Permio - carbon.

Фиг. 18. Геологическая карта окрестностей Кутнискіихъ мѣсторожденій.

верстахъ отъ ея устья. Рудой является бурый желѣзнякъ, залегающій жильюй, круто падающей на О, среди тальковыхъ сланцевъ.

Мощность жилы 6 — 8 саж.; мѣсторожденіе было подготовлено для подземной выемки.

На Юбрешкѣ, въ 1 верстѣ отъ Шуды, было развѣдано 5 жилообразныхъ толщъ магнитнаго желѣзняка среди габброваго массива (см. мѣсторожденія I типа).

*Чувальскіе* рудники расположены въ 22 верстахъ отъ Шуды. Здѣсь было развѣдано Верхне-Чувальскими рудниками пластообразное мѣсторожденіе магнитнаго и краснаго желѣзняка, залегающее на сланцеватомъ девонскомъ доломитѣ и перекрытое аллювіальными отложениями. Пласты девонскихъ породъ образуютъ пологія складки, причемъ рудныя толщи сохранились только въ синклиналильных пониженіяхъ. Толщина руднаго пласта  $1\frac{1}{2}$  —  $1\frac{1}{2}$  саж. Нижне-Чувальское мѣсторожденіе, въ 6 — 7 верстахъ отъ Верхняго Чувала, представляетъ пластообразную толщу магнитнаго желѣзняка, частью переходящаго въ красный, залегающую въ охристой глинѣ. Развѣдка мѣсторожденія, наклоннаго подъ угл.  $25^{\circ}$ , была сдѣлана подземными работами, причемъ мощность мѣсторожденія опредѣлена въ 1 —  $2\frac{1}{2}$  саж., а въ сѣверной части въ 3 — 6 саж. Съ глубины 7 — 8 саж. начинается плотная неизмѣненная руда.

Содержаніе желѣза въ Кутимскихъ рудахъ въ среднемъ около 60%.

Въ 1903 и 1904 г.г. изъ одного Александровскаго рудника было добыто желѣзнаго блеска около 4 милл. пуд., или 65.000 т.

Изъ скудныхъ свѣдѣній, которыя приведены здѣсь по старымъ литературнымъ даннымъ, можно было бы думать, что Кутимскія мѣсторожденія должны представлять весьма серьезные запасы рудъ высокаго качества.

Такое предположеніе не совсемъ оправдывается цѣнными свѣдѣніями, которыя мы находимъ въ одномъ изъ послѣднихъ трудовъ проф. Дюпарка <sup>1)</sup> объ этой части Урала.

Къ мѣсторожденіямъ, подчиненнымъ дѣйствительно кристаллическимъ сланцамъ, относятся только незначительныя жильныя образованія въ бассейнѣ р. Кутима, на Рыбной и М. Сурьѣ (Димитріевскій рудникъ) и одно изъ мѣсторожденій Александровскаго рудника. Они представляютъ собою жилы плотнаго желѣзнаго блеска, мощностью до

<sup>1)</sup> Duparc, Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord, le bassin de la Haute Wichéra. Troisième partie Genève 1909.

3—4 м., залегающія согласно съ включающими ихъ хлоритово-сланцевыми сланцами, рѣзко отдѣляющимися отъ рудныхъ образованій. Такія жилы представляютъ заполненія трещинъ, не имѣющія связи съ включающими породами. Совсѣмъ иные типы представляютъ, по описанію Дюпарка, остальные упомянутыя мѣсторожденія.

Мѣстороженіе *Кутимское* представляетъ значительное гнѣздо, сопровождаемое рядомъ другихъ, гораздо меньшихъ. Въ лежащемъ боку главной залежи обнаруживаются доломитизированные известняки, появляющіеся и въ другихъ мѣстахъ непосредственно около рудника. Известняки, обыкновенно кристаллическіе и пахучіе, совершенно не отличаются отъ девонскихъ известняковъ, образующихъ синклиналь р. Улса. Хлоритово-тальковые сланцы обнажаются только къ востоку отъ мѣстороженія и на сѣверѣ, на горизонтѣ болѣе низкомъ, чѣмъ расположеніе рудника. Доломиты представляютъ собою только остатокъ синклинали Улса, сохранившійся въ видѣ острововъ или отторженцевъ (*lambcau*) среди кристаллическихъ сланцевъ, составляющихъ основаніе (субстратумъ) нормальныхъ осадочныхъ породъ. По мнѣнію проф. Дюпарка раздробленіе части доломитовой синклинали Улса на отдѣльные отломки, съ которыми связаны мѣстороженія, вызвано тектоническими процессами, обусловившими и рядъ трещинъ, неодинаково ориентированныхъ. Въ Александровскомъ рудникѣ, напр., прострапаніе и положеніе доломита совершенно аномальны относительно кристаллическихъ сланцевъ. Такіе разломы были впоследствии увеличены и видоизмѣнены дѣйствіемъ эрозии, превратившей ихъ въ неправильныя каверны, совершенно подобныя подземнымъ пустотамъ въ карстовой области синклинали Улса. Такія пустоты были затѣмъ заполнены желѣзистыми отложеніями, сопровождавшимися различными глинами; послѣдующіе процессы метаморфизма, весьма развитаго въ этой области, преобразовали первоначальныя руды въ желѣзный блескъ.

*Верхне-Чувальское* мѣстороженіе представляетъ двѣ пластовыя залежи магнетита, правильно напластованныя и покоющіяся на доломитахъ; всѣмъ бокомъ служатъ новѣйшія глины съ отдѣльными глыбами руды. Витуминозные доломиты составляютъ верхній горизонтъ нижняго девона, или, быть можетъ, основаніе средняго девона; подъ ними лежатъ известково-глинистые сланцы, чередующіеся съ тонкими слоями доломитоваго известняка, а еще ниже черныя глинистые и кремнистые сланцы нижняго девона. Залежи занимаютъ пониженія синклиналей этой свиты и въ свою очередь собраны въ рядъ очень пологихъ складокъ. Руды представляютъ собою агрегатъ магнетита и

зеренъ кварца, въ бѣдныхъ рудахъ приближающійся къ кварциту съ отдѣльными болѣе крупными кристаллами магнетита. Въ богатыхъ рудахъ появляются одновременно желѣзный блескъ и сильно плеохроничная роговая обманка, названная Дюпаркомъ *чернышевитомъ*.

*Нижне-Чувальское* мѣсторожденіе заключено въ красноватыхъ пластическихъ глинахъ, заключающихъ обломки бѣлаго кварцита. Эти глины представляютъ продуктъ измѣненія на мѣстѣ кварцита, совершенно однороднаго породѣ, встрѣченной и около Верхне-Чувальскаго мѣсторожденія; доломита, составляющаго лежачій бокъ послѣдняго мѣсторожденія, здѣсь не было встрѣчено. Вся эта свита девонскихъ породъ залегаютъ трансгрессивно на зеленыхъ сланцахъ, что объясняетъ мѣстное отсутствіе въ ея лежачемъ боку болѣе нижнихъ горизонтовъ. Минерализованный кварцитовый горизонтъ девона не представляетъ собою какого-либо мѣстнаго образованія и вѣроятно можетъ быть прослѣженъ между обоими рудниками. Дюпаркъ склопается, повидимому, къ предположенію объ осадочномъ образованіи этихъ мѣсторожденій и послѣдующей ихъ метаморфизаціи.

Мѣсторожденіе Шудинское представляетъ жильное заполненіе трещины въ зеленыхъ кристаллическихъ сланцахъ. Бурый желѣзнякъ плотнаго сложенія, чаще конкреціоннаго или пещеристаго; съ глубиною руда становится землистою и смѣшана съ обломками сланцевъ. Послѣдніе разломаны и пропикнуты окислами желѣза тѣмъ болѣе, чѣмъ шире трещина, и тогда граница между рудой и вмѣщающими породами теряется все болѣе.

Измѣненіе руды съ глубиною показываетъ, что заполненіе трещины шло съ поверхности и относится къ позднѣйшему времени.

Мѣсторожденія желѣзнаго блеска извѣстны въ С. Уралѣ еще на Магдалинскомъ камнѣ<sup>1)</sup>, гдѣ желѣзный блескъ образуетъ тонкую (1,4 м.) крутопадающую на О жилу въ распыленномъ сіенито-гнейсѣ. Желѣзный блескъ образуетъ мѣстами только примазки въ кварцѣ. Подобныя же мѣсторожденія извѣстны и въ Заозерской дачѣ на С. Уралѣ; также въ хлоритово-талъковомъ сланцѣ около Верхъ-Нейвинскаго завода въ среднемъ Уралѣ.

**Ревдинскій, Сергинско - Уфалейскіе и Вилимбаевскій округа.**

Въ Ревдинской дачѣ и смежной съ нею Сергинской къ этому типу относятся мѣсторожденія типа Зимовочнаго, Пузанскаго, Шунут-

<sup>1)</sup> Зайцевъ, Геолог. извѣд. въ Николае-Павдинскомъ округѣ и прилежащихъ мѣстн. центр. Урала. Тр. Геол. Ком., XIII, 1, 1892, стр. 79—80.

скаго и Мѣдяковскаго рудниковъ <sup>1)</sup>. Руды переполнены здѣсь октаэдрами магнитнаго желѣзняка, но въ главной массѣ состоятъ изъ сланцеватаго краснаго желѣзняка, кремнистаго и съ прослоями сланцевъ, какъ это мы увидимъ въ мѣсторожденіяхъ бураго желѣзняка этого типа.

Профессоръ Никитинъ отмѣчаетъ, что въ другихъ частяхъ Урала при аналогичныхъ условіяхъ вдоль полосъ проявленія сильнаго динамометаморфизма всегда замѣчается обильное развитіе кристалловъ магнетита иногда съ отложеніемъ турмалина. Это послѣднее обстоятельство подтверждаетъ предположеніе о проявленіи въ такихъ случаяхъ пнеуматолиза. Проф. Никитинъ дѣлаетъ изъ этого заключенія весьма существенный выводъ о возможности легко ориентироваться на большемъ протяженіи при поискахъ такихъ мѣсторожденій, связанныхъ съ явленіями возгона вдоль дислокаціонныхъ трещинъ значительнаго и правильнаго протяженія. Такія трещины являлись и особенно благопріятными для циркуляціи подземныхъ водъ, что вызывало оруденѣніе заландовъ и образованіе мѣсторожденій водныхъ окисловъ желѣза, составляющихъ частью слѣдующій типъ разсматриваемой группы.

Въ мѣсторожденіяхъ разсматриваемаго типа импрегнація боковыхъ породъ происходила безводными окислами, и сланцы превращены въ красный желѣзнякъ и частью въ турьитъ; такіе процессы могутъ происходить во всякомъ случаѣ только ниже пояса вывѣтриванія.

*Шунутское* мѣсторожденіе въ округѣ Сергинскихъ заводовъ находится на юго-восточномъ склонѣ Шунутскаго кряжа на восточной границѣ округа <sup>2)</sup> въ 33 верстахъ на юго-востокъ отъ Верхне-Сергинскаго завода. Мѣсторожденіе представлено двумя крутопадающими тонкими жилами, соединяющимися въ одну мощностью до 1½ саж. на глубинѣ около 4½ саж. Мѣсторожденіе было развѣдено первоначально до глубины около 11 саж. и на 20 саж. по простиранію, причѣмъ было обнаружено присутствіе западнѣе главной еще второй параллельной жилы. Позднѣйшими работами было доказано выклиниваніе главной жилы на глубинѣ 14½ саж., утоненіе книзу западной жилы и неправильное расчлененіе жилъ по простиранію. Выщцающими по-

---

<sup>1)</sup> В. Никитинъ, Геолог. изсл. центральной группы дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ, Ревдинской лачи и Мурзинскаго участка. Тр. Геол. Ком., Нов. Сер. Вып. 22, 1907 г., стр. 147.

<sup>2)</sup> Гривнакъ, Желѣзно-рудныя мѣсторожденія Сергинско-Уфалейскихъ заводовъ. Горн. журн., 1888, II, стр. 56.—Зайцевъ, Геолог. описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. Тр. Геол. Ком., IV, 1, 1887, стр. 23.—Барботъ де-Марни, Нѣсколько словъ объ уральскихъ желѣзныхъ рудникахъ. Горный Журналъ, 1860, III.

родами служит хлоритовый сланецъ, согласно съ простираниемъ котораго проходятъ жилы, мѣстами принимающія пластовый характеръ. Какъ по простиранию, такъ и по паденію рудныя массы часто обпаруживаютъ пережимы, нерѣдко совершенно безрудныя.

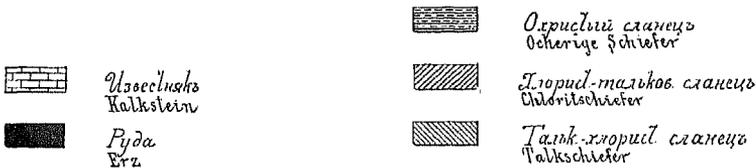
Жильнымъ минераломъ (Gangart) является кварцъ съ незначительной примѣсью хлорита; кварцъ составляетъ нерѣдко преобладающій элементъ въ рудной массѣ; иногда онъ является въ формѣ чистыхъ слоевъ, вытѣсняя совершенно рудныя минералы.

Преобладающей рудой является красный желѣзнякъ и желѣзный блескъ, иногда сплошными массами, проникнутыми рѣдкими зернами магнетита. Мѣстами руда состоитъ преимущественно изъ мелкихъ октаэдрическихъ зеренъ магнетита, связанныхъ охристымъ или кварцевымъ, рѣже известковымъ, цементомъ. Среднее содержаніе отсортированныхъ рудъ не превышаетъ 44<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, рѣдко повышаясь до 52<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Фосфора нѣтъ вовсе, по естественно, что руды являются сильно кремнистыми, до 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> SiO<sub>2</sub>.

Какъ Шунутское, такъ и другія однородныя съ нимъ мѣсторожденія смежныхъ дачъ оставлены, какъ дающія руды малоцѣбныя. Что подобныя мѣсторожденія могутъ имѣть и крупное промышленное значеніе, показываетъ примѣръ Ильмовскаго мѣсторожденія въ Билимбаевской дачѣ.

*Ильмовское мѣсторожденіе красного желѣзняка* (фиг. 16 и 19). Оно обнаружено при поискахъ въ 1891 г. и находится въ южной части дачи на западномъ склопѣ Бѣлой и Цепьковой горъ. На вершинахъ этихъ горъ выступаютъ кварциты свѣтло-сѣраго, бѣлаго и красноватаго цвѣта; съ западной стороны къ нимъ примыкаетъ хлоритовый сланецъ, первоначально сильно кварцеватый, но по мѣрѣ удаленія отъ вершинъ горъ къ западу содержаніе кварца постепенно уменьшается, и хлоритовый сланецъ становится чистымъ. Далѣе выступаетъ полоса тальково-хлоритовыхъ и хлоритово-тальковыхъ сланцевъ, перемежающихся съ прослоями кварцита, въ общемъ сравнительно не широкая, которая и заключаетъ въ себѣ одну, а мѣстами и нѣсколько параллельныхъ чечевицеобразныхъ залежей красного желѣзняка. Положеніе залежей согласно въ общемъ съ вмѣщающими породами; паденіе крутое, до 80<sup>0</sup>, на востокъ. На протяженіи около 5 верстъ, на которомъ производились поисковыя и развѣдочныя работы, обнаружено нѣсколько выходовъ красного желѣзняка, имѣющихъ каждый длину отъ 20 до 100 саж., а мощность отъ 0,10 до 5 саж. По простиранию жилы имѣютъ склоненіе на S; по паденію нѣкоторыя жилы, въ I и IV

частяхъ, развѣданы на глубину 25 и 30 саж., причемъ замѣчено, что онѣ быстро суживаются и раздуваются, но полного выклиниванія до этой глубины не было замѣчено. Въ лежачемъ боѣ залежей въ нѣсколькихъ саженьяхъ отъ нихъ мѣстами обнаруживается известнякъ, выступающій и на поверхности.



Фиг. 19. Развѣды Ильмовскаго мѣсторожденія красного желѣзняка.

Въ ближайшихъ окрестностяхъ развѣдками обнаружены выходы красного желѣзняка въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Наиболѣе интересно *Бѣлогорское* мѣстороженіе, развѣданное въ 1902 году; оно представляетъ двѣ параллельныя жилы, падающія круто на западъ среди тальково-хлоритоваго сланца. На поверхности руда превращена въ

бурый желѣзнякъ, но на глубинѣ 5—6 саж. она переходитъ въ красный.

С о с т а в ъ р у д ѣ:

	Лег. вѣщ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P	S
Ильмовская I часть .	1,61	20,49	2,79	0,41	0,29	0,24	73,00	51,10	0,08	0,04	0,01
Ильмовская IV часть .	1,58	17,72	1,20	0,84	0,48	0,22	77,37	54,16	0,11	0,055	слѣды
Бѣлогорская (сырая).	11,98	6,86	4,65	0,98	0,23	0,65	72,98	51,09	2,47	1,09	0,008
Между рѣк. Большой и Малой Листвянкой	1,20	12,00	1,44	1,26	0,87	—	82,18	57,58	0,20	0,10	нѣтъ

Запасъ развѣданный Ильмовскаго мѣсторожденія, вычисленный по отдѣльнымъ частямъ мѣсторожденія, подготовленнымъ для добычи, оценивается въ 12.233.000 пуд., или около 354.000 т. Вѣроятный запасъ этой группы мѣсторожденій не меньше 1.000.000 т.

*Уфалейскій округъ.* Въ этомъ округѣ среди кварцитовъ и слюдяныхъ сланцевъ извѣстны мѣсторожденія совершенно аналогичныя Ильмовскому.

*Барановское* мѣстороженіе <sup>1)</sup>, въ 22 верстахъ на S отъ Нижне-Уфалейскаго завода, представляетъ правильную круто-падающую жилу, залегающую между кварцитомъ въ лежачемъ боку и слюдянымъ сланцемъ въ висячемъ. Толщина жилы до глубины 13 саж. всего 12 верш., руда—плотный кварцеватый красный желѣзнякъ слонстаго сложенія. Среднее содержаніе Fe — 58<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, P — 0,15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

На *Листвянкой* горѣ, въ 11 верстахъ на NW отъ Верхне-Уфалейскаго завода, была открыта пластовая жила желѣзнаго блеска въ желѣзно-сланцевомъ сланцѣ.

Въ *Невьянскомъ* округѣ въ дачѣ того же завода извѣстно подобное же мѣстороженіе *Старосаповское*.

Въ *Южномъ Уралѣ*, на югъ отъ д. Байсакаловой въ верховьяхъ рѣки Бѣлой <sup>2)</sup> выходы красного желѣзняка съ включеніями желѣзнаго блеска подчинены кремнистому нижнедевонскому известняку (D<sub>1c</sub>); также извѣстно, повидимому крупное, мѣстороженіе красного желѣзняка среди кварцитовъ около устья р. Язда-Вика въ р. Бѣлую, въ ея верховьяхъ <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Карпинскій, Изв. Геол. Ком., т. II, стр. 207.

<sup>2)</sup> Чернышевъ, Общая геологич. карта Россіи, листъ 139. Тр. Геол. Ком., III, 4, 1889, стр. 312.

<sup>3)</sup> Чернышевъ, Геол. насл., произведен. на Уралѣ лѣтомъ 1884 г. Изв. Геол. Ком. III, стр. 152.

### *Мѣсторожденія бурого желѣзняка.*

Къ этой группѣ здѣсь отнесена часть мѣсторожденій, которыя были подраздѣлены академикомъ Карпинскимъ <sup>1)</sup> на слѣдующія группы:

1. Мѣсторожденія, залегающія на границѣ породъ метаморфическихъ и массивныхъ.

2. Пластообразныя залежи, подчиненныя породамъ метаморфическимъ.

3. Пластообразныя залежи, находящіяся на границѣ соприкосновенія метаморфическихъ породъ съ известнякомъ вѣроятнаго девонскаго возраста.

Послѣдняя группа связываетъ рассматриваемый типъ съ слѣдующимъ, гдѣ и будутъ рассмотрѣны такія мѣсторожденія; между первой и второй группами можно провести границу только условно, такъ какъ опредѣленіе массивныхъ породъ чаще всего очень затруднено. Мѣсторожденія этого типа съ трудомъ могутъ быть отдѣлены отъ метазоматическихъ; они отличаются отъ нихъ отсутствіемъ известняковыхъ образований, которыя можно было бы признать за причину локализациі рудъ, и болѣе высокой степенью метаморфизациі окружающихъ породъ.

Наиболѣе характерныя примѣры мѣсторожденій рассматриваемой группы мы имѣемъ въ Златоустовскомъ округѣ.

*Кусинская дача.* Въ этой горнозаводской дачѣ, кромѣ упомянутыхъ уже раньше мѣсторожденій (типъ I) наибольшее промышленное значеніе имѣетъ *Ахтэнское* мѣсторожденіе бурого желѣзняка, обеспечивающее дѣятельность казеннаго Кусинскаго завода <sup>2)</sup> ежегодной добычею около  $\frac{1}{2}$  м. пудовъ.

Мѣсторожденіе находится въ 25 верстахъ на сѣверо-востокъ отъ Кусинскаго завода на лѣвой сторонѣ р. Изранды, праваго притока р. Кусы. Руда залегаеть въ видѣ четырехъ пластообразныхъ толщъ, мощностью до 1—1 $\frac{1}{2}$  саж., раздѣленныхъ прослоями тальковато-глинистаго сланца; мѣстами послѣдніе почти совершенно выклиниваются, и рудные пласты соединяются въ одинъ мощный, до 4—5 саж., пластъ; мѣстами, наоборотъ, рудные пласты раздѣляются пропластками сланцевъ на болѣе тонкіе пласты. Рудная толща залегаеть съ пад. на SO подъ угломъ 60° согласно съ включающими ее глинисто-слюдяными, мѣстами тальковыми, сланцами. Въ сторонѣ всякаго бока къ востоку отъ руд-

<sup>1)</sup> Очеркъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ Европейской Россіи и на Уралѣ. 1881, стр. 51.

<sup>2)</sup> Краснопольскій, Предварительный отчетъ по изслѣдованію рудныхъ районовъ южнаго Урала. Изв. Геол. Ком., т. XXI, 1902. Литература.

ника на Израндинской горѣ обнажаются амфиболиты, а въ лежащемъ боку рудоносная толща подстилается глинистыми сильно разрушенными сланцами, которые, повидимому, сопровождаются кварцитами и аркозовыми песчаниками. Руда—плотный бурый желѣзнякъ съ значительнымъ количествомъ искривленныхъ прожилковъ кварца, что вызываетъ необходимость тщательной сортировки руды. По словамъ проф. Земятченскаго <sup>1)</sup>, въ рудѣ мѣстами появляются разорванные остатки кремневыхъ сланцевъ. Часто трещины и стѣнки пустотъ среди рудной массы, одѣтыя патеками бурой стекляншой головы, покрыты кристаллами маганита; содержаніе марганца съ глубиною увеличивается.

Составъ руды:  $\text{SiO}_2$  — 12 - 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 62 - 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (Fe — 50,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>);  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  — 0,3 - 1,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Болѣе подробные анализы заимствую изъ статьи Корзухина <sup>2)</sup>.

H <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	CaO	MgO	P	S	Cu	Fe
0,84	28,29	1,836	67,114	0,31	1,11	0,47	0,056	0,007	0,009	46,91
0,72	12,43	2,98	79,71	1,63	0,30	0,19	0,093	слѣды	—	50,63
1,01	17,25	3,00	71,78	0,12	1,71	1,27	0,067	слѣды	—	50,25
1,10	29,17	4,02	62,00	0,51	1,18	слѣды	0,12	слѣды	—	43,40

Въ настоящее время Ахтенскій рудникъ представляетъ разрѣзъ длиною до 400 саж., шириною до 40 и глубиною до 8 саж. Буровыми скважинами было пройдено отъ дна разрѣза 8,24 и 21 арш. по сплошной рудѣ, и до лежачаго бока не дошли.

Запасъ руды ниже существующаго разрѣза можно вычислить, принимая мощность залежи 5 саж., распространеніе въ глубину 10 саж. и весь куб. саж. руды въ 1.000 пуд.:  $1.000 \times 400 \times 5 \times 10 = 20.000.000$  пуд., или около 330.000 т.

Изъ числа мѣсторожденій Кусинской дачи, подчиненныхъ Нижне-девопскимъ отложеніямъ, можно указать *Верхне* и *Нижне-Кислягинскія*, *Урдатское*, *Аршинское* и *Повышенскія*.

*Кислягинскія* мѣсторожденія находятся въ 10 верстахъ на SSW отъ завода; мѣсторожденія были открыты еще раньше Ахтенскаго, т.-е. до 1827 года, и разработка ихъ производилась только періодически, а въ настоящее время они пока оставлены. *Верхне-Кислягинское*, по описа-

<sup>1)</sup> П. Земятченскій, О генезисѣ жел. рудъ на Уралѣ. Зап. Имп. Мин. Общ. ч. 33, 1900, стр. 457.

<sup>2)</sup> О рудахъ нѣкоторыхъ заводскихъ дачъ. Изв. Общ. Горн. ниж. 1901 г. 3, стр. 9.

нію Мушкетова, представляетъ правильный пластъ, мощностью до 35 ф., залегающій среди круто падающихъ на SO кварцитовъ и прослѣженный по простиранию болѣе, чѣмъ на версту. Мѣстами рудная толща переслаивается съ глинистыми сланцами, имѣя въ лежащемъ боку красныя и бѣлыя песчанистыя глины, переходящія въ аркозы и кварциты, а въ висячемъ красныя желѣзистыя глины, прикрытыя кварцитомъ или скорѣе, по мнѣнію Краснопольскаго, известняками нижняго девона.

Верхне-Кислягинскій рудникъ представляетъ теперь разрѣзъ длиною до  $\frac{1}{2}$  версты; развѣдками 1899 года былъ опредѣленъ вѣроятный запасъ руды не менѣе 200.000.000 пуд., или 3.300.000 т.

*Нижне-Кислягинское* можно считать продолженіемъ перваго по простиранию; развѣдки показали гнѣздовый характеръ мѣсторожденія среди глинъ, залегающихъ, повидимому, на разрушенныхъ песчаникахъ или кварцитахъ.

Остальныя изъ только-что упомянутыхъ мѣсторожденій имѣютъ такой же гнѣздовый характеръ среди красноватыхъ или зеленватыхъ глинъ, подчиненныхъ аркозовымъ песчаникамъ нижняго девона, перекрытымъ доломитовыми известняками средняго девона. Эти мѣсторожденія поставлены въ разсматриваемомъ типѣ условно, такъ какъ по общему характеру они приближаются уже къ метазоматическимъ.

*Златоустовская дача.* Въ дачѣ Златоустовскаго завода имѣется очень много мѣсторожденій этого типа, открытыхъ большею частью въ XVIII и въ началѣ XIX столѣтія. Въ настоящее время они не разрабатываются, такъ какъ дѣятельность завода вполнѣ обеспечена пре-красной рудой Бакальскаго мѣсторожденія <sup>1)</sup>.

*Талнайское* мѣсторожденіе находится въ 4-хъ верстахъ на NO отъ завода; вмѣщающими породами служатъ разноцвѣтныя глины, представляющія продуктъ разрушенія слюдяныхъ (вислчій бокъ) и тальков-ныхъ (лежацій бокъ) сланцевъ. Бурые желѣзняки являются неправильными, значительныхъ размѣровъ, гнѣздами и прослоями среди глинъ, сохраняя общее паденіе свиты на SO подъ уг. до  $50^{\circ}$  <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Краснопольскій, I. с., Изв. Геол. Ком., т. XXI.

<sup>2)</sup> По мнѣнію горн. инж. Е. Н. Барбога де-Марри (Мѣсторожденія бурого желѣзняки въ Златоустовской казенной дачѣ. Горн. Журн. 1909 г., III, 8—9), вмѣщающими породами являются только тальковыя сланцы. Рудная залежь, раздѣленная желѣзистыми глинами на двѣ самостоятельныя толщи, падаетъ согласно съ заключающими сланцами на NW; обратное паденіе на SO замѣчается мѣстами и даетъ поводъ къ предположенію о смятой синклинальной складкѣ. Каждая рудная залежь окружена съ обѣихъ сторонъ такъ называемымъ „кожухомъ“, т.-е. рудой болѣе бѣдной же-

*Никольское, Тесьминское, Исаково - Есауловское, Чернорыченское, Филиповское* (или Филиповское), *Курносовское, Алтыняковское* и друг. мѣсторожденія представляютъ пластообразныя или гнѣздовые образования бурога желѣзняка среди разрушенныхъ глинистыхъ сланцевъ, рѣже глинисто-слюдяныхъ (Подпятное, Филиповское, Тесьминское) съ граптомъ и ставролитомъ; вблизи мѣсторожденій, напр., Филиповскаго, Курносовскаго, сланцы пересѣчены поперечными и пластообразными жилами діабазы.

Мѣсторожденія *Орловское* (въ 6—7 верстахъ на югъ отъ завода) и расположенныя около него *Подпятное, Шлепниное, Красноглинское, Бояришиноское, Васильевское* представляютъ гнѣзда и свиты пластообразныхъ толщъ бурога желѣзняка съ подчиненными пропластками желѣзистаго песчаника, залегающихъ среди слюдяныхъ и глинисто-слюдяныхъ сланцевъ, переслаивающихся съ известняками, такъ что слюдяные сланцы и известняки попеременно составляютъ то висячій, то лежащій блокъ залежей.

Въ рудѣ, по описанію проф. Земляченскаго, встрѣчается замѣтное количество листочковъ слюды и талька, понижающихъ даже процентное содержаніе желѣза <sup>1)</sup>.

*Саткинская дача. Корельское* мѣсторожденіе состоитъ изъ крутопадающей пластообразной желѣзисто-глинистой массы, мощностью до 30—40 саж., содержащей значительныя гнѣзда бурога желѣзняка и имѣющей въ вислчемъ боку глинистые сланцы и слюдяные песчаники, а въ лежащемъ—діабазы.

*Уфайлейскій округъ.* Свита метаморфическихъ сланцевъ, въ видѣ хлоритовыхъ и тальковыхъ съ значительными островами змѣвиковъ,

лѣзномъ, а кожухъ окруженъ красной глиной, которая постепенно переходитъ въ разрушеннѣе сѣрые тальковые сланцы. Процессъ оруденія происходитъ по направленію отъ середины мѣсторожденія въ обѣ стороны. Чистая руда имѣетъ мощность отъ 2½ арш. до 7 арш.; остальная же толща представляетъ въ главной массѣ оруденѣлый сланецъ. Количество кварца увеличивается отъ середины залежей къ кожуху. Въ южной части мѣсторожденія въ рудоносной толщѣ встрѣчается оруденѣлый песчаникъ.

<sup>1)</sup> По даннымъ, сообщаемымъ Барботомъ де-Марри (l. c.), руды окружены и здѣсь такимъ же кожухомъ, или занекой, какъ въ Таганайскомъ и другихъ мѣсторожденіяхъ.

С о с т а в ъ р у д ы:

Лет. вѣщ. . .	10,41	8,63	10,10	11,27	10,34
SiO <sub>2</sub> . . . .	9,61	20,44	13,53	12,25	9,95
Fe . . . .	49,43	44,17	49,78	47,76	51,45

Оставшійся запасъ мѣсторожденія по даннымъ развѣдки нечисленъ Барботомъ де-Марри въ 11.224.000 пуд., но добыча требуетъ подземныхъ работъ.

продолжается изъ предѣловъ Кусинской дачи къ сѣверу по западному склону Урала въ предѣлы Уфалейскаго округа. Соответственно широкому развитію метаморфическихъ породъ въ предѣлахъ дачъ Уфалейскаго округа, мы встрѣчаемъ здѣсь и цѣлый рядъ мѣсторожденій бураго желѣзняка какъ разсматриваемаго типа, такъ и слѣдующаго <sup>1)</sup>. Хлоритовый сланецъ является то плотнымъ, то листоватымъ, часто съ примѣсью магнетита, магнезита, граната и турмалина. Профессоръ Барботъ де-Марни <sup>2)</sup> давно уже отмѣтилъ среди хлоритовыхъ сланцевъ четыре полосы мрамора, съ которыми обычно и связаны здѣсь наиболѣе крупныя мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ.

Независимо отъ такихъ мѣсторожденій среди метаморфическихъ сланцевъ находится цѣлый рядъ иныхъ мѣсторожденій, нѣкоторыя съ крупной производительностью.

а) Среди хлоритовыхъ и тальковыхъ сланцевъ находятся мѣсторожденія, разрабатываемыя рудниками Нижне-Каркадинскимъ (Старо-и Спорно-Каркадинскимъ, или Худяковскимъ), Старо-Черемшанскимъ, Рогожинскимъ, Ново- и Старо-Березовскими, Генеральскимъ, Ново- и Старо-Маукскимъ, Уфалейскимъ, Крестовскимъ и друг.

*Нижне-Каркадинское* мѣсторожденіе представляетъ пластовый штокъ, состоящій изъ сложной системы болѣе мелкихъ рудныхъ гнѣздъ, залегающихъ въ бѣлой или окристой глинѣ, какъ продуктъ разрушенія тальковаго сланца. Рудоносная толща согласно расположена между кварцитами и сильно кварцеватыми хлоритовыми сланцами, сопровождаемыми змѣвикомъ. Рудная масса состоитъ изъ конкрецій бураго желѣзняка, расположенныхъ гнѣздами въ глинѣ.

Подобный же характеръ имѣютъ и остальные только-что поименованныя мѣсторожденія, болшею частью оставленныя, представляющія довольно неправильно разбросанныя гнѣзда, дававшія тѣмъ не менѣе въ теченіе цѣлаго ряда лѣтъ десятки тысячъ пудовъ. Нижне-Каркадинское дало до глубины 10 саж. около 4 м. пуд.; въ настоящее время изъ него добывается до 300 т. п. ежегодно.

Около Нижне-Уфалейскаго завода извѣстно мѣсторожденіе *Таштинское*, представляющее группу пластовыхъ гнѣздъ, залегающихъ въ разрушенномъ кварцеватомъ тальковомъ сланцѣ, который подчиненъ слюдянымъ сланцамъ.

---

<sup>1)</sup> Гривнакъ, 1. с., Горн. Журн. 1838, II, стр. 246.

<sup>2)</sup> Геоогностич. наблюд. въ округѣ Уфалейскихъ горныхъ заводовъ. Горн. Журн. 1861, IV, стр. 390. Геологическая карта округа.

Составъ рудъ:

	Fe	P	Mn	SiO <sub>2</sub>
Нижне-Баркадникское. . . . .	52,07%	0,23—0,16	1,94—1,10	11,88—7,85
Старо-Маукское . . . . .	51,9	0,25	0,99	
Тахтинское. . . . .	41,0	0,14	0,63	32,52

б) Мѣсторожденія среди кварцитовъ и глинистыхъ сланцевъ: *Ушатовское, Мисаилмовское, Чигирское, Азягинское* и друг. около Нижне-Уфалейскаго завода. Эти мѣсторожденія представляютъ преимущественно пластообразныя залежи или непосредственно въ глинистыхъ сланцахъ, перемежающихся съ конгломератами, или въ кварцевыхъ песчаникахъ, проходящихъ полосами среди слюдяныхъ сланцевъ (Азягинскія и Чигирское). Рудная толща Ушатовскаго мѣсторожденія имѣетъ мощность до 2 и болѣе сажень, а въ Мисаилмовскомъ имѣется нѣсколько параллельныхъ рудныхъ пластовъ. Ушатовское мѣсторожденіе по даннымъ развѣдки Гривнака могло бы ежегодно давать до 150.000 пудовъ.

Составъ рудъ:

	Fe	P	Mn	SiO <sub>2</sub>
Ушатовское . . . . .	52,9%	0,56	0,20	11,75 (и до 23,38)
Мисаилмовское . . . . .	49,29	0,3.		

Пластообразныя залежи этого типа имѣютъ настолько согласное пластованіе съ вмѣщающими породами, что профессоръ Барботъ де-Марни и инженеръ Гривнакъ принимали ихъ за осадочныя мѣсторожденія.

с) Среди слюдяныхъ сланцевъ мѣстами, напр., около болота Кукозора, была развѣдываема оруденѣлость, быстро выклинивающаяся.

*Сергинскій округъ.* Въ этомъ округѣ мѣсторожденій этого типа значительно меньше, такъ какъ соответствующія свиты породъ развиты только въ восточной части округа.

Къ категоріи *a* относятся мѣсторожденія *Ново-Малыгинское*, а къ категоріи *b* — *Ушатовское*.

Ново-Малыгинское представляетъ значительную пластообразную залежь среди разрушенныхъ хлоритовыхъ сланцевъ въ сопровожденіи жирной тальковатой глины. Руда довольно фосфориста: Fe — 51%, P — 0,34, Mn — 0,20.

Рядомъ съ этимъ мѣсторожденіемъ находится *Старо-Малыгинское*, которое представляетъ три пластообразныя круто падающія жилы въ

хлоритовомъ сланцѣ; по простиранію жилы часто выклиниваются, при средней мощности отъ 1 до 2 аршинъ. Плотный бурый желѣзнякъ сопровождается глиной и кварцемъ и изрѣдка сѣрнымъ колчеданомъ; внизу содержаніе кварца возрастаетъ.

*Уркатовское* представляетъ рядъ небольшихъ пропластковъ въ сланцеватой глинѣ, подчиненной кварцитамъ девонской системы. Содержаніе желѣза 44,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и фосфора—1,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Дальше къ сѣверу мѣсторожденія этого типа становятся все рѣже.

Въ *Сысертскомъ* округѣ, въ дачѣ Полевскаго завода, извѣстно *Старо-Полдневское* мѣсторожденіе, представляющее пластъ бурога желѣзняка съ содержаніемъ Fe въ 40—50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, заключенный въ тальковыхъ и глинистыхъ сланцахъ. Подобныя же мѣсторожденія представляютъ дѣйствующій рудникъ Поваринскій и недѣйствующіе: Песочный, Булатовскій, Поскотинскій, Парасковинскій, Кремлевскій, Бухаловскій, Березовскій, Плѣшковскій, Баклановскій и Малоховскій (всѣ въ дачѣ Полевскаго завода).

#### Химическій составъ рудъ:

Потеря при прокал. . . . .	3,33
SiO <sub>2</sub> . . . . .	19,43
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,12
CaO . . . . .	0,65
MgO . . . . .	0,12
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,35
Fe . . . . .	51,44
P . . . . .	0,64

Къ тому же типу относятся, повидимому, и мѣсторожденія въ дачѣ Сѣверскаго завода Сысертскаго округа: Кособродское, Красногорское, Осиновское, Аркадьевское, Вознесенское, Большеугорское, Безштановское, Смородинское, Рябиновское и Роскуихинское, представляющія крутопадающія гнѣздовые жилы въ разрушенныхъ метаморфическихъ сланцахъ. Средній составъ рудъ:

H <sub>2</sub> O и потери при прокал. . . . .	3,48
SiO <sub>2</sub> . . . . .	13,80
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,57
CaO . . . . .	1,35

MgO . . . . .	0,13
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,45
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	73,31
Cu . . . . .	слѣды
S . . . . .	пѣтъ
P . . . . .	0,83
Мет. Fe . . . . .	51,32

Какъ было раньше упомянуто, мѣсторожденія бурого желѣзняка такого типа довольно распространены въ *Ревдинской* дачѣ. Въ области западныхъ метаморфическихъ сланцевъ этой дачи можно указать изъ числа такихъ мѣсторожденій, обыкновенно не имѣющихъ промышленнаго значенія: *Ульяновское* и *Турлоковское* <sup>1)</sup>. Эти мѣсторожденія подчинены кварцево-хлоритовымъ сланцамъ, въ видѣ оруженности вдоль плоскостей напластованія, наиболѣе благопріятныхъ для передвиженія водныхъ растворовъ. Желѣзо, по мнѣнію профессора Никитина, доставлялось желѣзистыми минералами окружающихъ породъ и отлагалось при участіи поверхностныхъ водъ, несущихъ кислородъ и углекислыя щелочи. Въ то же время подъ дѣйствіемъ щелочей шло раствореніе силикатовыхъ составныхъ частей сланцевыхъ боковыхъ породъ и замѣщеніе этихъ частицъ бурымъ желѣзнякомъ.

Результатомъ такихъ процессовъ происходитъ жила бурого желѣзняка, начинающаяся близъ поверхности, быстро достигающая наибольшей мощности и затѣмъ быстро теряющая ее съ глубиной.

Однообразіе сланцевой толщи и отсутствіе условій, благопріятныхъ для локализанціи этихъ процессовъ, являются причиной того, что мѣсторожденія такого типа наблюдаются здѣсь часто, но мало благонадежны по ихъ малой мощности. Обиліе кварца въ составѣ сланцевъ и трудная его растворимость дѣлають и самыя руды кремнистыми.

*Гороблагодатскій округъ.* Нѣсколько крупныхъ мѣсторожденій бурого желѣзняка, какъ *Балакинское* (Кушвинская дача), *Левинское* (Верхне-Турипская дача), *Калужинское* (Нижне-Турипская дача), разрабатываемыхъ прежде и съ запасами неразвѣданными, относятся скорѣе всего къ этому типу. Балакинское <sup>2)</sup> представляетъ мощную залежь среди

<sup>1)</sup> В. Никитинъ, Геол. изсл. центр. группы дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ. Тр. Геол. Ком., Нов. Сер., Вып. 22, 1907, стр. 146.

<sup>2)</sup> Еремѣевъ, Записки о мѣстор. жел. рудъ. Горн. Журн. 1859, 11, стр. 329.

хлоритовыхъ сланцевъ; вблизи выступаютъ слоистые синевато-сѣрые известняки.

Бурый желѣзнякъ плотный съ разнообразными натечными формами. Мѣсторожденіе выработано только саженей на 5 ниже горизонта воды р. Тагила.

Среди метаморфическихъ сланцевъ къ западу отъ полосы изверженныхъ основныхъ породъ расположены и мѣсторожденія Левинское и Калугинское. Мѣсторожденіе Журавлинское (Серебрянской дачи) представляетъ, по Земятченскому <sup>1)</sup>, штокообразную залежь типа Златоустовскихъ мѣсторожденій, съ слѣдами замѣщенія бурымъ желѣзнякомъ сланцевыхъ боковыхъ породъ.

Изъ числа рассмотрѣнныхъ мѣсторожденій Уфалейскія представляютъ типъ, отличающійся отъ другихъ; вѣдшимъ признакомъ служитъ уже преобладающе гнѣздовая форма залеганія. Измѣненія хлоритовыхъ и тальковыхъ сланцевъ принимаютъ все болѣе характеръ выѣтриванія, и мы получаемъ совершенно иной генетическій типъ. Къ такому типу можно отнести рядъ мѣсторожденій Билимбаевскихъ и въ особенности въ Нейво-Шайтанской дачѣ Алапаевского округа.

*Билимбаевская дача.* Къ разсматриваемому типу можно условно отнести мѣсторожденія Чернорѣченское, Бокальское (иначе называемое Ульяновскимъ) и Починское. Мѣсторожденія представляютъ гнѣзда бурого желѣзняка, расположенныя меридіональной полосой среди разноцвѣтныхъ тальковыхъ глинъ, переходящихъ сначала въ такъ называемый „ребровикъ“, т. е. кварцеватая образованія, а дальше въ тальковые сланцы. Мѣсторожденія прикрыты болѣе или менѣе мощнымъ покровомъ напосовъ.

С о с т а в ъ р у д ѣ:

	Лет. вѣщ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	Fe	P	S
Чернорѣченской . . . . .	2,30	9,63	2,47	0,61	0,67	1,45	57,30	0,21	0,012
Ульяновской . . . . .	2,92	38,70	2,57	0,50	1,08	2,60	39,69	0,028	пѣтъ
Починской . . . . .	4,95	4,67	2,65	0,40	0,46	0,52	60,14	0,58	пѣтъ

Изъ этихъ мѣсторожденій невыработаннымъ является только Чернорѣченское, съ предположительнымъ запасомъ на глубинѣ отъ 12 до 24 саж. и отъ 18 до 26 въ 3.520.000 пуд., или около 60.000 т.

<sup>1)</sup> Менделѣевъ, 1 с., стр. 381.

*Нейво-Шайтанская дача.* Сюда относятся многочисленные мѣсторожденія среди элювиальныхъ продуктовъ разрушенія хлоритовыхъ, глинисто-кремнистыхъ и слюдяныхъ сланцевъ: Ключевское, Хмѣлевское, Олонцовскія, Нейвинское, Дубровинское, Сухоложское и многочисленные мѣсторожденія, періодически разрабатываемыя на крестьянскихъ земляхъ, напр., Ново-Кривковское, Каменское, Васильевское, Серебрянское, Леновское и друг. Всѣ такія мѣсторожденія представляютъ незначительныхъ размѣровъ гнѣзда, мощностью обычно меньше сажени, иногда даже прожилки, въ настоящее время или выработанныя, или оставленные по бѣдности руды.

Здѣсь же рядомъ съ такими мѣсторожденіями извѣстны незначительныя скопленія бурого желѣзняка прожилками въ змѣевитѣ, напр., Березовское и одно изъ Олонцовскихъ. Первое изъ нихъ представляетъ типичный примѣръ элювиальнаго образования; въ среднемъ въ немъ только 15,45% Fe при 76% SiO<sub>2</sub>.

Генезисъ мѣсторожденій бурого желѣзняка разсмотрѣнной геологической группы, какъ видимъ, неодинаковъ. Одни изъ нихъ, напр., Уфалейскія, имѣющія преобладающе кокреціонный характеръ самой руды, и частью Билимбаевскія могутъ представлять продукты конценраціи окисловъ желѣза при вывѣтриваніи кристаллическихъ сланцевъ, слѣдовательно могутъ быть метатетического или элювиальнаго происхожденія вдоль опредѣленныхъ линій движенія подземныхъ водъ.

Нейво-Шайтанскія представляютъ еще болѣе поверхностное развитіе этого типа.

Концентрація желѣзныхъ окисловъ происходила въ такихъ случаяхъ независимо отъ процессовъ замѣщенія непосредственно въ элювиальныхъ продуктахъ вывѣтриванія. Въ другихъ мѣсторожденіяхъ, какъ Ревдинскія, оруденіе должно было происходить ниже пояса вывѣтриванія путемъ первоначальнаго разложенія силикатовъ и послѣдующаго отложенія на ихъ мѣсто окисловъ желѣза, но не метазоматическимъ путемъ въ прямомъ смыслѣ этого понятія. Самое выпаденіе окисловъ желѣза могло быть слѣдствіемъ перемѣщенія водъ въ иныя физическія условія (давленіе) концентраціи и подъ вліяніемъ окисляющаго дѣйствія поверхностныхъ водъ, не расходовавшихъ своей энергіи въ полѣ вывѣтриванія.

Такое же происхожденіе можно предполагать и для мощныхъ мѣсторожденій Златоустовскаго и Гороблагодатскаго округовъ, по масштабъ явленія совершенно иной. Расположеніе мѣсторожденій есть слѣдствіе тектоническихъ перемѣщеній, опредѣлившихъ пути глубокаго

движенія щелочныхъ растворовъ. Узкая локализациа явленія показываетъ, что мало вѣроятно поверхностное происхожденіе растворовъ, что болѣе вѣроятно ихъ происхожденіе, какъ слѣдствіе химическихъ преобразованій при региональномъ метаморфизмѣ силикатовыхъ породъ. Продолжительная и напряженная работа растворовъ на боковыя породы была сосредоточена тѣмъ не менѣе въ поясѣ вліянія окислительныхъ процессовъ глубокой вадозовой циркуляциі <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Горн. инж. Барботъ де-Марри въ упомянутой уже статьѣ (Горн. Журн. 1909, III, 8—9) развиваетъ по отношенію къ мѣсторожденіямъ Златоустовскаго округа взглядъ о происхожденіи ихъ подъ вліяніемъ выпаденія водныхъ окисловъ желѣза въ трещинахъ и пустотахъ при потерѣ растворомъ углекислоты. При проникновеніи растворовъ по пористымъ породамъ, какъ песчаники, или трещиноватымъ, какъ тальковые, глинистослюдяные и друг. сланцы, происходили процессы механическаго разрушенія породъ и одновременно съ этимъ ихъ оруденіи. Источникомъ растворовъ онъ считаетъ какъ вывѣтриваніе изверженныхъ породъ, извѣстныхъ вблизи мѣсторожденій, такъ въ особенности вывѣтриваніе гранатовъ, столь обильныхъ въ слюдяныхъ сланцахъ непосредственно около большинства изъ здѣшнихъ мѣсторожденій. Что гранаты могутъ дать достаточное количество желѣза, Барботъ де-Марри подтверждаетъ приводимымъ имъ расчетомъ. Процессъ оруденія по трещинамъ и порамъ породъ онъ подтверждаетъ приводимымъ имъ описаніемъ образцовъ оруденлаго песчаника изъ Орловскаго, Тесеминскаго и Шлеппскаго рудниковъ. Барботъ де-Марри распространяетъ слѣдовательно и на эту группу мѣсторожденій поверхностное образование, при элювiallyномъ разрушеніи окружающихъ породъ и сосредоточеніи дѣятельности растворовъ по опредѣленнымъ путямъ движенія растворовъ.

Противъ такого, теоретически вполне обоснованнаго, толкованія можно все-таки возразить указаніемъ на различіе Златоустовскихъ и Кусинскихъ мѣсторожденій отъ Уфалейскихъ и Вилымбасовскихъ, для которыхъ такое толкованіе вполне приложимо. Въ Златоустовскихъ мѣсторожденіяхъ мы не имѣемъ скопленія рудъ въ элювіи сланцевъ и песчаниковъ, а наоборотъ видимъ разрушеніе и оруденіе боковыхъ породъ отъ середины мѣсторожденій къ бокамъ, съ увеличеніемъ въ этомъ направленіи отложенія кремнезема, также возрастаніе кремнистости рудъ съ глубиной. Все это факты, показывающіе, что отложеніе рудъ происходитъ ниже пояса вывѣтриванія, слѣдовательно самое выпаденіе окисловъ желѣза должно быть приписано сочетанію болѣе сложныхъ процессовъ, чѣмъ потеря углекислоты. Такая потеря должна происходить наиболѣе энергично въ поясѣ вывѣтриванія, давая конкреціонные типы рудъ. По мѣрѣ проникновенія раствора въ глубину условія выпаденія желѣза могутъ наступать только подъ вліяніемъ окислительныхъ процессовъ, вызываемыхъ исходящими водами, или вліяніемъ боковыхъ породъ. Связь рудъ съ окремиваніемъ показываетъ вѣроятность присутствія пшыхъ растворовъ, чѣмъ углекислые, и значенія химическаго выщелачиванія, а не только механическаго размыванія породъ.

## VI. Метазоматическія мѣсторожденія бурога и шпатоватаго желѣзняковъ.

Къ этой группѣ относятся мѣсторожденія самой разнообразной формы (пластообразной, штокообразной и гнѣздовой), подчиненныя различнымъ горизонтамъ девонской и каменноугольной системъ, часто болѣе или менѣе метаморфизованнымъ, иногда залегающія на границѣ соприкосновенія съ известняками (кристаллическими, доломитовыми, глинистыми или кремнистыми) или представляющія скопленія рудъ на неправильной поверхности известняковъ; рѣже такія мѣсторожденія связаны съ породами пермскаго возраста. Это наиболѣе распространенныя типы на Уралѣ, обнимающіе какъ мѣсторожденія съ громадными запасами, такъ и мелкія разсѣянныя гнѣздовыя мѣсторожденія, имѣющія тѣмъ не менѣе крупное промышленное значеніе вслѣдствіе ихъ распространенности, относительной легкости поисковъ и добычи. Эта послѣдняя категорія мѣсторожденій во многихъ заводскихъ дачахъ въ особенности средняго Урала, вызываетъ до сихъ поръ необходимость добычи руды мелкимъ подряднымъ способомъ.

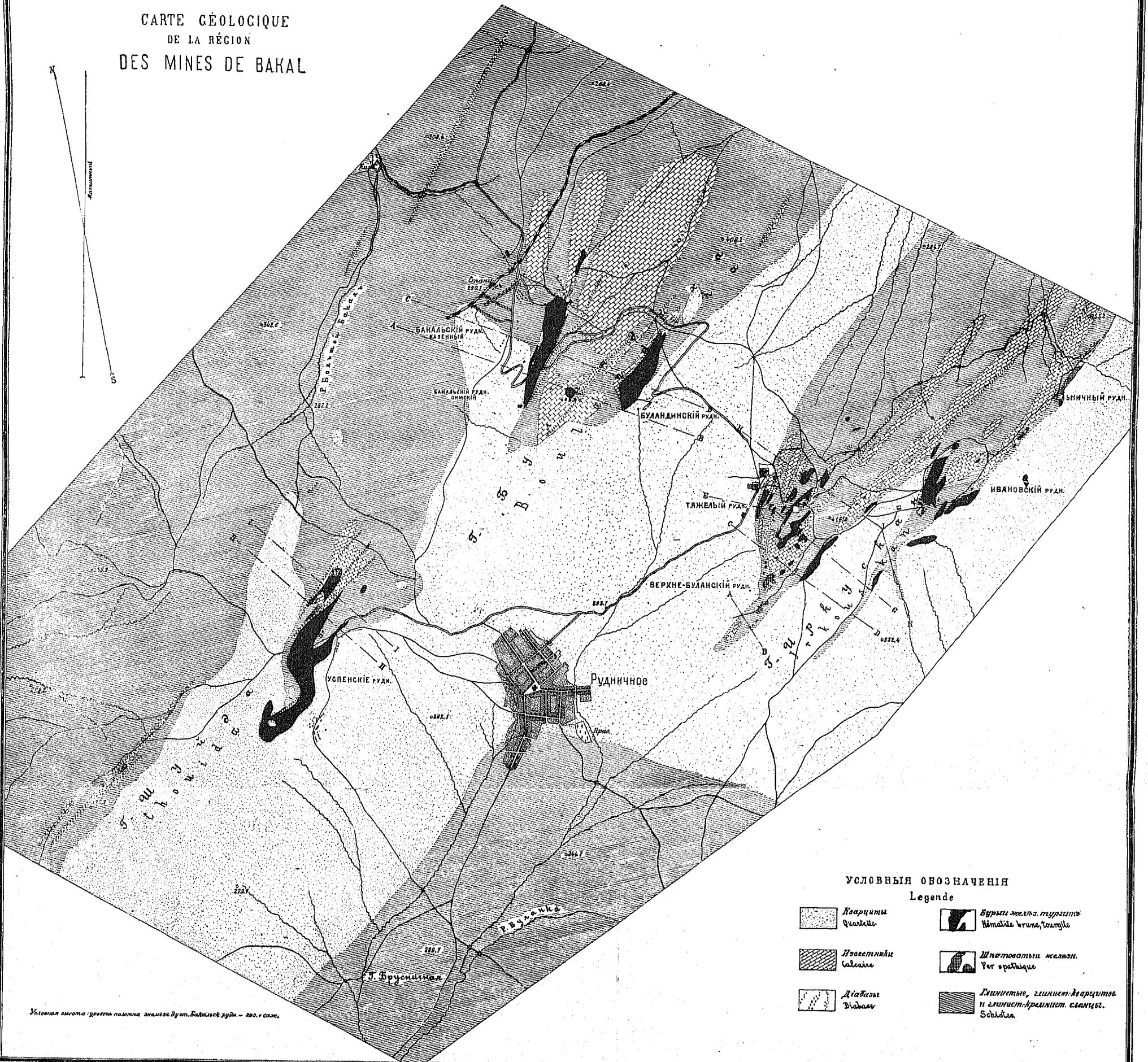
Въ разсматриваемой группѣ можно теоретически выдѣлить два типа, отличающихся вѣроятнымъ направленіемъ рудоносныхъ растворовъ. Для одного типа (b) можно съ увѣренностью считать направленіе растворовъ сверху; слѣдовательно, это мѣсторожденія катогеновыя, или *Metasomatische Auflagerungen* (по Bergsät). Для другого (a) происхожденіе растворовъ сверху не можетъ быть доказано, болѣе вѣроятнымъ является движеніе снизу, слѣдовательно, апогеновое (*Einlagerungen*), иногда даже растворовъ термальныхъ; этотъ типъ является дальнѣйшимъ развитіемъ типа предшествующаго для бурыхъ желѣзняковъ. Къ сожалѣнію, не всегда можно съ достаточной точностью установить направленіе растворовъ, и мы ограничимся лишь болѣе или менѣе вѣроятнымъ раздѣленіемъ разсматриваемой группы на эти два типа, тѣмъ болѣе, что съ достаточной степенью вѣроятности къ типу апогеновыхъ мѣсторожденій можно отнести только Бакальское мѣсторожденіе. Въ катогеновомъ типѣ, въ свою очередь теоретически, можно выдѣлить мѣсторожденія ниже пояса вывѣтриванія, т.-е. глубокой вадозовой циркуляціи, и въ поясъ вывѣтриванія (карстовый).

Типъ а. *Бакальскія мѣсторожденія* <sup>1)</sup>. Группа этихъ мѣсторожде-

<sup>1)</sup> Краснокопальскія, Бакальскія, Инзерскія, Бѣлорѣцкія, Авзяно-Петровскія и

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РАЙОНА  
БАКАЛЬСКИХЪ РУДНИКОВЪ

CARTE GÉOLOGIQUE  
DE LA RÉGION  
DES MINES DE BAKAL



УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ  
Legende

- |  |                         |  |  |
|--|-------------------------|--|--|
|  | Кварциты<br>Quartzite   |  | Бурыя желѣз. руды<br>Magnetite iron ore                            |
|  | Известняки<br>Limestone |  | Шпатоватый желѣз.<br>Fer spatique                                  |
|  | Диабазы<br>Diabase      |  | Глинистыя, глауконитов.<br>и глинист.-железист. сланцы.<br>Schists |

Условная высота: уровень потолка озера Байкал. Бакальск. рудн. - 200 ф. болж.

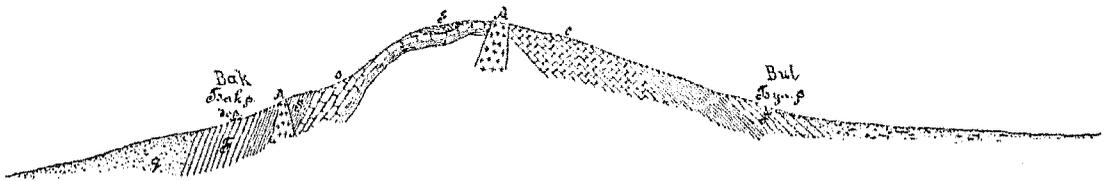
Масштабъ  
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000  
Сажени  
Саженіи

Фиг. 20.

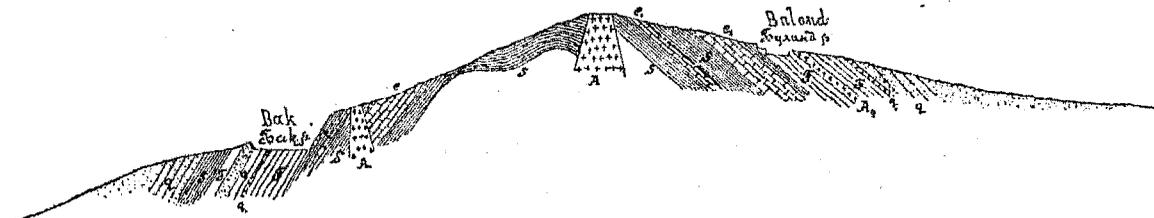
ной находится въ Златоустовскомъ горномъ округѣ въ 21 в. отъ Саткинскаго завода и обезпечиваетъ дѣйствіе Катавскихъ, Юрезанскихъ, Симскихъ, Саткинскаго и Златоустовскаго заводовъ. Руды переплавлялись на заводахъ Катавскомъ, Юрезанскомъ и Симскомъ, основанныхъ уже въ 1755—98 г.г. На Бакальскихъ рудникахъ добывается до 10 милл. пудовъ (около 160 т. тоннъ) руды (9.712.550 п. въ 1904 г.), т.-е. больше чѣмъ на горѣ Высокой и Благодати.

Мѣсторожденія сосредоточены (см. карту фиг. 20) на трехъ параллельныхъ грядахъ — Шуйда, Буландиха и Иркутсканъ, представляющихъ антиклинальныя складки, вытянутыя съ NO на SW; сбросы и выходы діабазовыхъ породъ осложняютъ строеніе этихъ грядъ. Осевыя линіи складокъ въ большинствѣ случаевъ не совпадаютъ съ вершинами упомянутыхъ грядъ (напр., на Буландихѣ). Опѣ сложены изъ свиты породъ верхняго горизонта нижняго яруса нижняго девона ( $D^1_1$ ), именно изъ свиты кварцитовъ и сланцевъ, покрывающихъ кварцитовыя толщи хребтовъ Зигальги, Суки и др.

Разрѣзъ по А—В.



Разрѣзъ по С—D.



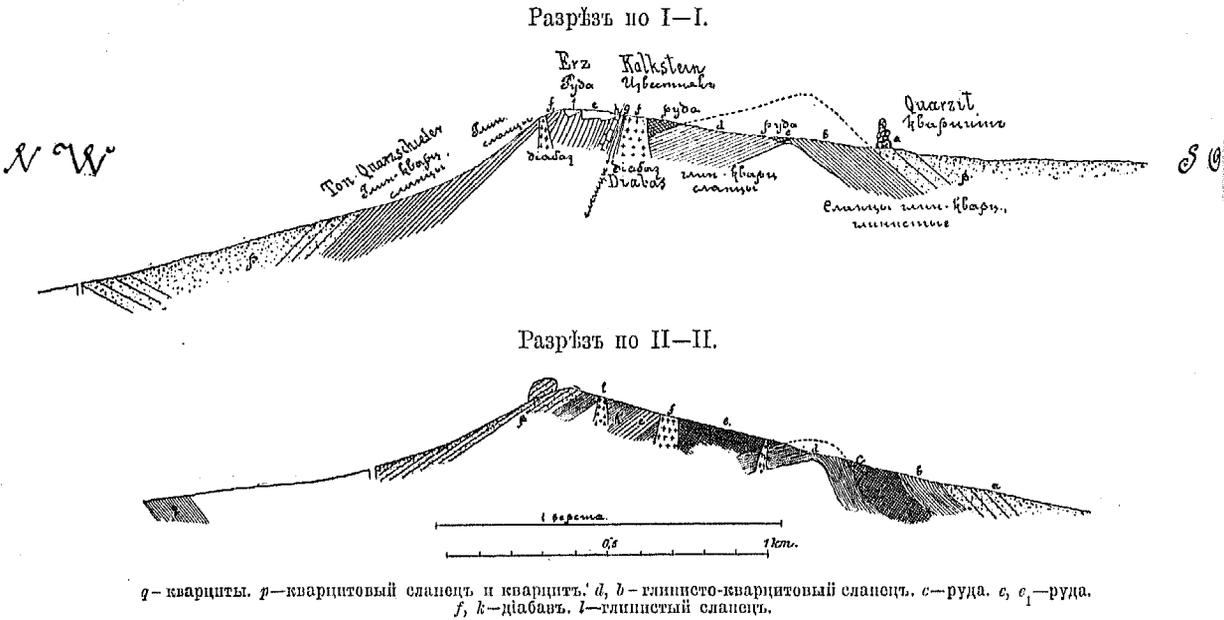
q—кварциты. с—известняки. s—кварцитовый и серицитовый глинистый сланцы. F—руда. А—діабазъ.

Фиг. 21—22. Разрѣзы горы Буландихи.

На Буландихѣ (фиг. 21—22) и Шуйдѣ (фиг. 23—24) на восточныхъ и западныхъ склонахъ обнажаются кварциты (бѣлые, сахаровидные), ниже которыхъ лежатъ черныя глинистыя и кварцито-глинистыя серицитовыя сланцы съ подчиненными толщами известняковъ,

часто доломитовыхъ, различной мощности; на Шуйдѣ преобладаютъ глинистые сланцы. На Иркутсканѣ (фиг. 25) развита свита породъ сверху:

- а) кварциты бѣлаго, сѣраго и красноватаго цвѣта; песчаники, разрушенные часто въ песокъ, и конгломераты;
- б) различно окрашенные глинистые сланцы съ подчиненными толщами доломитовыхъ известняковъ;
- в) глинисто-кварцитовые сланцы и
- г) черные глинистые сланцы.



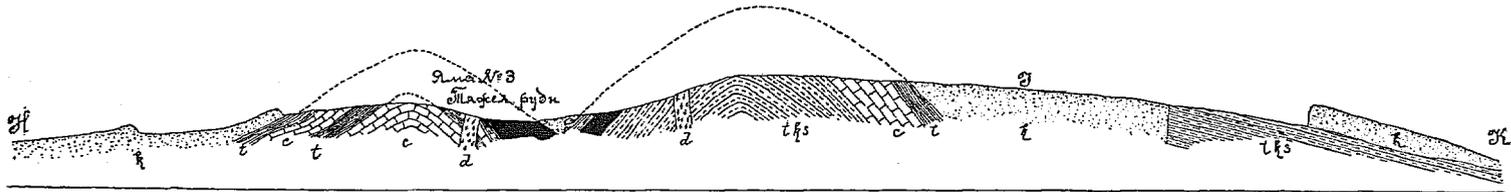
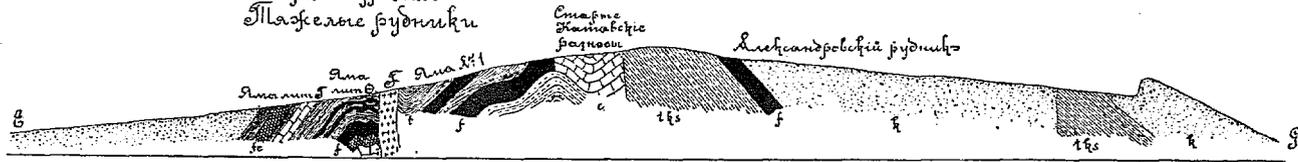
Фиг. 23—24. Разрѣзы горы Шуйда.

Повсюду руды связаны съ известняками и гораздо рѣже попадаются среди кварцитовъ всякаго бока свиты. Всякимъ бокомъ мѣсторожденій служить или кварцитъ, иногда совершенно смытый, или глинистые сланцы.

Главной рудой мѣсторожденій является бурый желѣзнякъ, содержащій до 60% желѣза и отличающійся своей чистотой. Руды появляются или въ формѣ плотнаго, или мѣстами поздраватаго буреаго желѣзняка съ прекрасными патечными образованиями бурой стеклинной головы. Въ нѣкоторыхъ залежахъ руда представляется сильно охристой и переходящей въ глинистый известнякъ.

Шпатоватый желѣзнякъ только мѣстами является самостоятельными залежами (Ельничный рудникъ на горѣ Березовой, составляющей сѣ-

Tjaschelyj-Grube  
Мажельные рудники

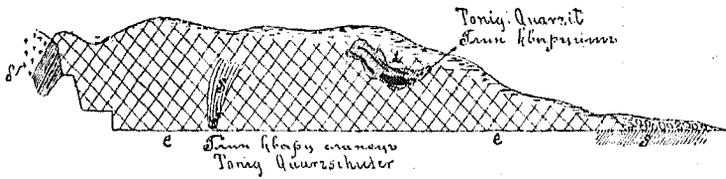


	Обозначения:		
f	Враппельштейн Бурый железняк.	tks	Kalkstein Известняк
se.	Спальштейн Шпатовый железняк.	k	Ton-Quarzschiefer Глинисто-кварцитовые сланцы.
t.	Ton mit Bronzestein Глина с шпатами руды.	d	Quarzite Кварциты
			Diabas Диабаз.

Фиг. 25. Разрезы горы Иркутская.

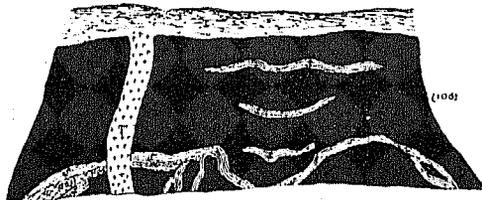
верное продолженіе Иркутска; Тяжелый рудникъ, разработка лит. Г., на Иркутскѣ), попадаясь часто вмѣстѣ съ бурнымъ на Бакальскомъ казенномъ рудникѣ (гора Булапдиха) и Ивановскихъ рудникахъ Катавскихъ заводовъ (гора Иркутсканъ).

Третьей разновидностью здѣшнихъ рудъ является руда, извѣстная подъ названіемъ „карандашевой“ или „чернотала“ и представляющая турьитъ ( $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). Эта руда имѣетъ краснобурый, темнобурый или даже черный цвѣтъ отъ содержанія марганца до 2 — 3%. Она заключаетъ иногда крупные кристаллы гетита ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) по формѣ сѣрнаго колчедана, скопленія кристалловъ тяжелаго шпата, горнаго хрусталя и листочковъ желѣзнаго блеска, также арагонитъ и свинцовый блескъ (Тяжелый рудникъ). Между шпатоватымъ желѣзнякомъ и турьитомъ обнаруживаются постепенные переходы; такіе же переходы замѣчаются отъ турьита къ бурому желѣзнику.



S—сланецъ. b—диабазъ. c—руда и глинистая порода. l—сланецъ.

Фиг. 26. Успенскій рудникъ.



S—глинисто-кварцитовый сланецъ. a—пористая глина. d—кварцитъ. b—диабазъ.

Фиг. 27. Успенскій рудникъ.

Въ рудахъ Успенскаго рудника (Шуйда) (фиг. 26—27) встрѣчаются кристаллическія выдѣленія сѣрнаго, мѣднаго колчедановъ, желѣзной слюды, мѣдной зелени, кальцита, вада, тяжелаго шпата, кварца. Въ шпатоватыхъ желѣзникахъ Ельничнаго рудника также встрѣчаются сѣрный колчеданъ и мѣдный колчеданъ, обуславливающіе въ нихъ болѣе высокое содержаніе сѣры сравнительно съ бурыми желѣзниками. По формѣ залеганія руды представляются правильными пластами, толщиной отъ  $\frac{1}{2}$  до 2 ф., раздѣленными прослойками глинистаго сланца, при общей толщинѣ рудной залежи до 35 — 40 фут.; на Ельничномъ

рудникъ общая толщина залежи шпатоватаго желѣзняка достигаетъ 6 саж. (42').

Тѣсная связь рудъ съ известняками заставляеть признать руды за продуктъ метазоматизма известняковъ подъ вліяніемъ желѣзистыхъ растворовъ. Постоянно указывалось здѣсь постепенное измѣненіе известняковъ въ шпатоватый желѣзнякъ и послѣдняго въ бурый, и смѣна бурого желѣзняка въглубь шпатоватымъ и переходомъ его въ доломитовый известнякъ.

Въ дѣйствительности же, на всѣхъ рудникахъ, гдѣ разрабатывается шпатоватый желѣзнякъ (Ельничный, Тяжелый), послѣдній залегаетъ почти непосредственно подъ кварцитами висячаго бока и представляетъ самыя верхніе горизонты рудопосной толщи. Съ другой стороны, на всѣхъ рудникахъ, гдѣ вскрыты самыя нижніе горизонты рудоносной толщи, послѣдніе представляютъ не шпатоватый желѣзнякъ, а болѣе или менѣе мощные слои бурого желѣзняка съ прослоями сланца (Бакальскій рудникъ и Симскій). Переходы шпатоватаго въ бурый желѣзнякъ наблюдаются постоянно, но переходы известняка въ шпатоватый желѣзнякъ представляютъ рѣдкое явленіе (Успенскіе рудники).

Замѣщеніе известняка не было равномернымъ, а ограничивалось нерѣдко только частями пластовъ; напр., въ разрѣзахъ Тяжелаго рудника видно, что мощная толща бурого желѣзняка къ N на незначительномъ разстояніи смѣняется сѣрымъ доломитовымъ известнякомъ; а въ другомъ мѣстѣ того же рудника обнаружено, что также и шпатоватый желѣзнякъ на незначительномъ разстояніи смѣняется доломитовымъ известнякомъ.

Исслѣдованіе рудниковъ показало, что замѣщеніе известняковъ представляетъ мѣстное явленіе; руды быстро смѣняются по простиранію толщами сланцевъ съ прослоями уже известняка, а не руды; такой характеръ могъ зависѣть отъ направленія желѣзистыхъ растворовъ. Повсюду обнаруживается, что шпатоватый желѣзнякъ по простиранію переходитъ въ доломитовый известнякъ, а въ висячемъ боку имѣеть кварциты; если же руды по простиранію смѣняются глинистыми или кремнистыми известняками, переслаивающимися съ глинистыми сланцами, то рудная залежь представляетъ пласты или пластообразныя гнѣзда бурого желѣзняка.

Образованіе при взаимодействіи однихъ и тѣхъ же желѣзистыхъ растворовъ и известняковъ въ одномъ случаѣ шпатоватаго, а въ другомъ бурого желѣзняковъ можетъ быть объяснено тѣмъ, что въ первомъ случаѣ процессъ шелъ безъ доступа, а во второмъ при доступѣ воздуха,

при чемъ, конечно, нужно предполагать выпаденіе желѣза все-таки въ формѣ  $\text{FeSO}_3$ , которое непосредственно окислялось въ  $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ . Пути, по которымъ шли растворы, опредѣлялись нарушеніями залеганія породъ; эти нарушенія закончились ко времени отложенія рудъ, какъ показываетъ почти всегда вертикальное расположеніе рудныхъ сталактитовъ, несмотря на нарушенное залеганіе окружающихъ слоевъ. Наибольшее нарушеніе залеганія, слѣдовательно, наиболѣе легкой доступъ кислорода, наблюдается всегда въ мѣсторожденіяхъ бурого желѣзняка, тогда какъ въ мѣсторожденіяхъ шпатоватаго залежи руды и вмѣщающія породы залегаютъ обыкновенно спокойно (Ельничный рудникъ, Тяжелый).

Матеріаломъ для образованія желѣзистыхъ растворовъ могли быть какъ діабазы, такъ и сама толща рудоносныхъ сланцевъ. Должны были преобладать углекислые растворы желѣза, такъ какъ нигдѣ въ мѣсторожденіяхъ не наблюдается гипса, который долженъ быть однимъ изъ продуктовъ при дѣйствіи:  $\text{FeSO}_4 + \text{CaCO}_3 + n\text{H}_2\text{O} = \text{FeCO}_3 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Правда, можно объяснять образованіе  $\text{FeS}_2$  среди шпатоватыхъ желѣзниковъ восстановленіемъ  $\text{FeSO}_4$  органическими веществами известняковъ.

Самойловъ <sup>1)</sup> на основаніи изученія минераловъ изъ Бакальскихъ мѣсторожденій (упомянуты сѣрнистыя соединенія, кварцъ, арагонитъ, баритъ, альбитъ и др.) приходитъ къ заключенію о гидротермальномъ типѣ мѣсторожденія. Изъ приводимыхъ имъ минераловъ болѣе опредѣленно указываютъ на повышенную температуру растворовъ только арагонитъ, кварцъ и альбитъ. Арагонитъ отлагался позже бурого желѣзняка, такъ какъ въ кристаллахъ его находятся кусочки бурого желѣзняка; альбитъ находится въ турьитѣ, образованіе котораго предшествовало образованію бурого желѣзняка, такъ какъ въ послѣднемъ встрѣчаются только псевдоморфозы каолинита по альбиту.

Движеніе рудоносныхъ растворовъ представляется во всякомъ случаѣ очень неяснымъ, такъ какъ вислячимъ бокомъ почти повсюду служатъ водоупорныя породы (кварциты, сланцы); вѣроятнѣе восходящее движеніе растворовъ, минерализація которыхъ, быть можетъ, происходила и вѣкъ современнаго рудничнаго района.

Запасы Бакальскаго мѣсторожденія.

Часть мѣсторожденія, принадлежащая Симскимъ заводамъ, была

<sup>1)</sup> Самойловъ, Углекислые минералы изъ Бакальскихъ рудниковъ. Зап. Мин. Общ., т. XXXVIII, 1900 г. стр. 313.

систематически развѣдана въ 1890—92 г.г. горн. инж. Эрномъ <sup>1)</sup> посредствомъ буренія и шурфовки. Изслѣдованіе показало, что въ предѣлахъ точно установленныхъ площадей залежи продолжаютъ непрерывно до глубины 70 м. безъ измѣненія состава. Развѣданный запасъ, доступный для добычи открытыми работами, былъ исчисленъ приблизительно въ 1 миллиардъ пудовъ, или 16 м. т. При годовой добычѣ для Симскихъ заводовъ въ 2,5 милл. пудовъ, этотъ запасъ надо уменьшить для настоящаго времени на 37 милл. пуд., или 0,5 милл. т., слѣдовательно оставшійся запасъ равняется 15,5 милл. т. Наибольше обширнымъ является запасъ Буландинскаго рудника, до  $\frac{1}{2}$  милл. пудовъ и Бакальскаго, до 180 м. пуд. Тяжелый рудникъ имѣетъ 149 м. пуд., Верхне-Буланскій — 18 м. пуд. Изслѣдованія казенныхъ рудниковъ, производившіяся алмазнымъ буреніемъ, ограничились главнѣйше собственно Бакальскимъ рудникомъ, какъ продолженіемъ Симскаго участка, для котораго въ 1900 г. былъ опредѣленъ запасъ въ 300.000.000 пуд. <sup>2)</sup>, или около 5 милл. т. О запасахъ рудъ частей мѣсторожденія, принадлежащихъ Катавскимъ заводамъ, точныхъ данныхъ не имѣется. Съ полной увѣренностью можно принять, что этотъ запасъ не менѣе, чѣмъ для казенныхъ рудниковъ, т.-е. отъ 5 до 6 милл. т.

Общій развѣданный (visible ore и probable ore) запасъ Бакальскихъ мѣсторожденій можетъ быть принятъ въ 26 милл. т., что гораздо меньше дѣйствительнаго запаса.

С о с т а в ъ р у д ѣ <sup>3)</sup>:

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Fe	MnO	CaO	MgO	P	S	Лег. вещ.	H <sub>2</sub> O
<i>Бурые железняки:</i>												
Тяжелого { сырал . . . . .	1,2	0,51	89,69	—	62,78	1,84	1,11	0,13	0,009	—	5,00	—
рудн. { обожж. . . . .	7,62	5,08	82,40	—	57,68	1,50	1,36	0,08	0,033	0,04	2,31	—
Бакальскаго, просуш. при 100°. . . . .	9,77	5,6	78,81	—	55,23	(Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) 2,45	1,002	1,84	0,023	0,006	1,36	0,576
<i>Шпатовые железняки:</i>												
Ельничнаго, сырал. . . . .	2,56	3,89	—	49,58	38,57	1,51	—	3,90	—	—	38,15	—
Тяжелого обожж. . . . .	5,92	3,34	84,78	—	59,08	1,84	1,03	0,47	0,021	0,28	2,70	—
<i>Турриты:</i>												
Тяжелого рудн. сырал. . . . .	1,30	0,36	90,00	—	63,00	6,93	1,20	0,09	0,011	—	4,80	—
Ивановскаго рудн. . . . .	3,20	—	82,34	—	57,64	3,22	—	—	—	—	6,76	1,88

<sup>1)</sup> A short description of the Bakalsky deposits of Iron belonging to M. M. Bala-schoff. St.-Petersburg, 1893.

<sup>2)</sup> Краснопольскій, къ вопросу объ опредѣленіи рудныхъ запасовъ казеннаго Бакальскаго рудника, въ Южномъ Уралѣ. Изв. Геолог. Ком., XXI, 1902.

<sup>3)</sup> Анализы взяты изъ статей Эрна, Менделѣева и Ковалева.

Въ окрестностяхъ Бакальскаго мѣсторожденія извѣстно въ различныхъ мѣстахъ присутствіе бурыхъ желѣзняковъ въ горизонтахъ нижняго девона <sup>1)</sup>. Такъ въ *Саткинской* дачѣ находится оставленный рудникъ *Междусаткинский*, гдѣ руды залегаютъ гнѣздами среди глинистыхъ сланцевъ, подчиненныхъ известнякамъ  $D^2_1$ . Оставленные мѣсторожденія: Казымовское, Умерское, Корельское, Ключевское и около дер. Куваши подчинены, подобно Бакальскимъ, толщѣ глинистыхъ сѣрыхъ или черныхъ сланцевъ съ прослоями известняка, пересѣченной жилами діабазы.

Въ дачѣ *Катавскихъ* заводовъ около дер. Мурсалимъ, Кина и Меседа находятся руды среди горизонта  $D^1_1$ , а въ окрестностяхъ дер. Самодуровки рудниками Симскимъ, Лапшинскимъ и Куткурскимъ (Юреванскій) разрабатывались и частью разрабатываются до сихъ поръ гнѣзда и штокообразныя массы кварцеватыхъ рудъ въ разрушенныхъ глинистыхъ сланцахъ, залегающихъ подъ известняками  $D^3_1$ .

По мѣрѣ удаленія къ югу мы встрѣчаемся съ цѣлымъ рядомъ мѣсторожденій, для которыхъ вѣроятнѣе катогеновое происхожденіе.

#### Типъ b.

#### Южный Уралъ.

Къ югу отъ Бакальскихъ мѣсторожденій можно различить по западному склону Урала слѣдующую послѣдовательность слоевъ нижняго девона снизу:

$D^1_1$ . 1) Болѣе или менѣе метаморфизованныя отложенія, состояція изъ черныхъ глинисто-серицитовыхъ сланцевъ, переходящихъ какъ въ слюдяныя и хлоритовыя отличія, такъ и въ кварциты, съ подчиненными имъ кристаллическими известняками съ фауной нижняго девона <sup>2)</sup> (на р. Бѣлой въ окрестностяхъ Тирлянскаго и Бѣлорѣцкаго заводовъ).

2) Кварцитовая толща хребтовъ Сука, Зигальга, Нары, М. Яманъ-Тау, Кара-Ташъ, Юрма; къ сѣверу толща принимаетъ песчаниковый характеръ.

3) Свѣтло-сѣрые глинистые сланцы съ прослоями известняка и кварцита.

$D^2_1$ . 4) Горизонтъ известняковъ битуминозныхъ или доломитовыхъ, иногда кремнистыхъ съ подчиненными сѣрыми и черными глинистыми сланцами и рухляковистыми песчаниками.

<sup>1)</sup> Красно польскій, Бакальскій, Инзерскій, Бѣлорѣцкій, Авзяно-Петровскій и Зиганскій мѣсторожденія жел. руд. въ южп. Уралѣ. Изв. Геол. Ком., XX, 1901.

<sup>2)</sup> Чернышевъ, Общая геолог. карта Россіи. Листъ 139. Тр. Геол. Ком., III, 4 1889.—Его же, Фауна нижняго девона зап. склона Урала. Тр. Геол. Ком., III, 1, 1885.

Бакальскія мѣсторожденія залегаютъ среди горизонта 3, выше кварцитовой толщи, и кварциты, составляющіе обычно висячій бокъ Бакальскихъ рудныхъ залежей, представляютъ, по мнѣнію Краснопольскаго, только мѣстное развитіе прослоевъ, подчиненныхъ сланцевой свитѣ. Къ югу отъ Бакала мы снова встрѣчаемъ рядъ мѣсторожденій среди различныхъ горизонтовъ нижняго девона какъ ниже, такъ и выше кварцитовой толщи; эти мѣсторожденія распределяются группами, вытянутыми болѣе или менѣе меридіонально.

*Крайняя западная группа*, къ западу отъ кварцитовыхъ хребтовъ Зигальга, Нары и др., обнимаетъ рядъ мѣсторожденій, залегающихъ среди горизонтовъ 3 и частью только 4. *Западная группа* къ востоку отъ упомянутыхъ кварцитовыхъ хребтовъ; мѣсторожденія залегаютъ среди тѣхъ же стратиграфическихъ горизонтовъ что и въ крайней западной, но мѣстами преимущественно среди горизонта 4.

*Восточная группа*—въ видѣ болѣе или менѣе разсѣянныхъ мѣсторожденій, залегающихъ среди горизонта 3.

*Крайняя восточная группа* среди породъ горизонта 1.

Начнемъ обзоръ съ послѣдней <sup>1)</sup>.

*Крайняя восточная группа* обнимаетъ мѣсторожденія Тирлянскіи и частью Бѣлорѣцкой дачь. Въ послѣдней мѣсторожденія Яндыкъ, Цыганъ-юртъ и Басканъ представляютъ гнѣздообразныя залежи, расположенныя среди разрушенныхъ слюдисто-глинистыхъ сланцевъ, иногда прямо въ глинахъ; непосредственной связи съ известняками не видно, а въ Цыганъ-юртскомъ мѣсторожденіи рудоносная толща скрывается подъ известняками. Наоборотъ, въ Тирлянскіи дачѣ Аршинскія мѣсторожденія, Меселинское, и по Каменному ключу представляютъ конкреціонныя образованія среди глинъ непосредственно на поверхности известняковъ или вблизи ихъ.

С о с т а в ъ р у д ѣ :

	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Аршинскія . . . . .	14—18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	78—79 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Яндыкъ . . . . .	12,5	73,4	1,10
Цыганъ-юртъ . . . . .	17,70	76 (53,20Fe)	0,48
Басканъ . . . . .	19,4	60,70 (42,49Fe)	

*Восточная группа* обнимаетъ мѣсторожденія частью Бѣлорѣцкой и главнѣйше Узьанской дачь: Явлукское, Ишлинское и Кухтурскія.

<sup>1)</sup> Кромѣ цитированной статьи Краснопольскаго свѣдѣнія находятся въ работахъ: Чернышевъ, *Общ. Геол. карта Россіи. Листъ 139. Стр. 73.*—Futterer, *Beiträge zur Geologie des Süd-Ural. Z. f. pr. Geol., 1897, 6, стр. 193.*

Изъ нихъ только Кухтурскія отличаются отъ остальныхъ, совершенно подобныхъ упомянутымъ мѣсторожденіямъ Бѣлорѣцкой дачи; они представляютъ параллельныя пластообразныя толщи, мощностью до 3 и болѣе саженьей, среди падающихъ круто на W глинистыхъ сланцевъ и желѣзистыхъ песчаниковъ; во второмъ Кухтурскомъ рудникѣ такихъ толщъ — три. На первомъ Кухтурскомъ рудникѣ въ почвѣ разрѣза была углублена шахта, прошедшая 27 арш. по сплошной рудѣ; но рядомъ съ такой сплошной залежью здѣсь находятся рудныя скопленія въ видѣ гнѣздъ и конкерецій. Во второмъ Кухтурскомъ рудникѣ руда заключаетъ часто обломки и куски кварцита и сланца, количество которыхъ мѣстами настолько значительно, что руда переходитъ въ рудную брекчію.

С о с т а в ъ р у д ѣ:

	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Явлюкская . . .	30%	65,7% (46% Fe)

*Западная группа* обнимаетъ рядъ мелкихъ мѣсторожденій Авзяно - Петровскаго завода, изъ которыхъ наиболѣе крупными являются Бѣльское и Куртмалинское. Бѣльское мѣстороженіе <sup>1)</sup> считаютъ выработаннымъ; оно представляетъ неправильный пластъ среди крутопадающихъ разрушенныхъ тальковыхъ сланцевъ и кварцитовъ, покрытыхъ и частью подстилающихся известняками. Очень интересно указаніе проф. Земятченскаго, что въ каолиновыхъ и тальковатыхъ породахъ, непосредственно вмѣщающихъ и покрывающихъ руды, спорадически встрѣчаются желваки плотнаго сферосидерита, переходящаго въ бурый желѣзнякъ.

*Куртмалинское* мѣстороженіе представляетъ двѣ рудоносныя толщи, мощностью — верхняя 4 саж., а нижняя до 5 — 6 саж., залегающія согласно съ глинистыми сланцами, падающими на востокъ. Руды залегаютъ въ восточномъ крылѣ размытой антиклинальной складки, которая сопровождается болѣе мелкой складчатостью. Рудоносныя толщи представляютъ соединеніе нѣсколькихъ болѣе топкихъ пластовъ. Между скопленіями бурога желѣзняка и боковой породой лѣтъ, по словамъ проф. Земятченскаго, рѣзкой границы, вблизи руды сланцы всегда сильно оруденѣлы; бурый желѣзнякъ выполняетъ многочисленныя трещины въ нихъ и проникаетъ всю ихъ массу. Точно также и въ рудѣ вблизи пустой породы попадаются кусочки и обломки послѣдней. Мѣ-

<sup>1)</sup> Земятченскій, Менделѣевъ, Уральская жел. промышленность. Стр. 333.

стами можно видѣть, какъ сланцы при превращеніи ихъ въ бурый желѣзнякъ измѣнились и исчезли.

Нѣсколько иной характеръ носятъ мѣсторожденія въ Инзерской дачѣ, подчиненныя преимущественно горизонтамъ яруса  $D_1^2$ . Мѣсторожденія Кургузинскія, Ангастакское, Меняуское, Лапыштанское представляютъ гнѣзда, расположенныя слоеобразно, повидимому, въ зависимости отъ прослоевъ известняка.

С о с т а в ъ р у д ѣ:

	$SiO_2$	$Fe_2O_3$
Бѣльская . . .	16%	67% (49,0% Fe)
Меняуская . . .	6—20%	78—62
Лапыштанская . .	3—18	64—94

Точныхъ данныхъ о запасахъ рудъ всѣхъ упомянутыхъ мѣсторожденій, конечно, нѣтъ. Наибольше благонадежными слѣдуетъ считать Явлукское, Кухтурскія, Цыгань-юртъ. Въ настоящее время они все-таки имѣютъ нѣкоторое значеніе, какъ расположенныя сравнительно близко отъ дѣйствующихъ заводовъ, Бѣлорѣцкаго и Узьинскаго.

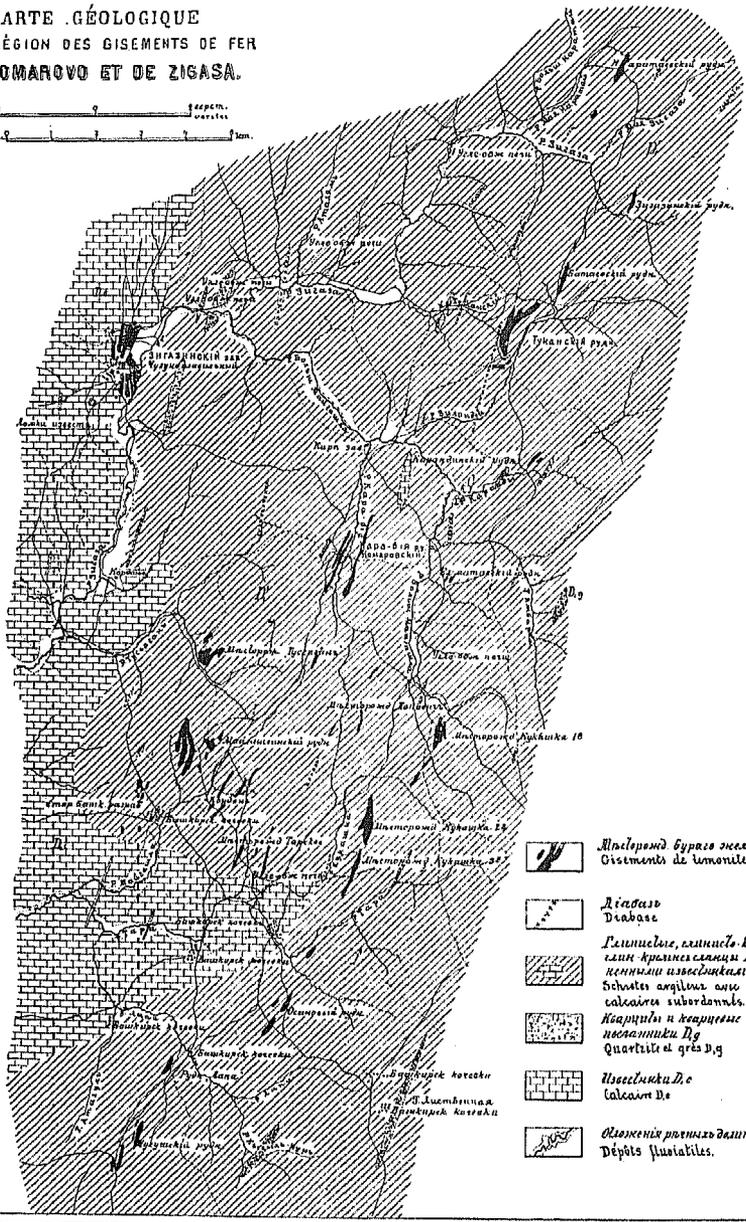
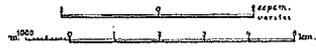
*Крайняя западная группа.* Эта группа обнимаетъ обширный рудоносный районъ Зигагинской и Комаровской дачъ (фиг. 28), распространяющійся къ сѣверу въ западную часть Инзерской дачи. Хотя всѣ мѣсторожденія этой группы залегаютъ въ связи съ породами преимущественно одного стратиграфическаго горизонта, именно съ сланцами выше кварцитовой толщи, но характеръ мѣсторожденій очень неодинаковъ.

Въ Инзерской дачѣ мѣсторожденія по р. Тюльмену находятся въ слояхъ верхняго горизонта (3) яруса  $D_1^1$  и представляютъ гнѣзда и конкреціи среди сланцевъ (Развѣдочный рудникъ и друг.), часто перекрытыхъ известняками (Спорный рудникъ). Наибольше крупное мѣсторожденіе Инзерскаго завода, Кошь-елгинское, также представляетъ рядъ гнѣздъ среди сланцевъ безъ непосредственной связи съ известняками, залегающими ниже рудоносной толщи. Составъ рудъ:  $SiO_2$  — 2—13% и  $Fe_2O_3$  — 79—70%.

Подробное изслѣдованіе Зигагинскихъ и Комаровскихъ мѣсторожденій, исполненное горн. инж. Конюшевскимъ <sup>1)</sup> показало, что здѣсь преобладаютъ штоки весьма удлиненныя въ меридіональномъ направленіи, слѣдовательно, пластообразныя штоки, — Карабійское, Тара, Кордонное, Туканское, Кукашка, Поповичъ, Туссаганское, Карандинское

<sup>1)</sup> Геолог. изслѣдованія въ районѣ Зигагинскихъ и Комаровскихъ желѣзорудныхъ мѣсторожденій. Тр. Геолог. Ком. Нов. Сер. Вып. 21, 1906.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
 РАЙОНА  
 КОМАРОВСКИХ И ЗИГАЗИНСКИХ  
 РУДНЫХ МЯСТОРОЖДЕНИЙ  
 ВЪ  
 ЮЖНОМЪ УРАЛѢ.  
 CARTE GÉOLOGIQUE  
 DE LA RÉGION DES GISEMENTS DE FER  
 DE KOMAROVO ET DE ZIGASA.

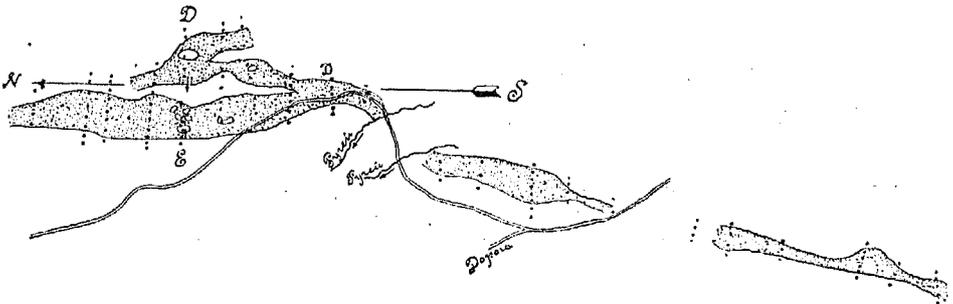


-  Мѣстороищ бурого желѣзняка.  
Gisements de fer rouge.
-  Діабазъ.  
Diabase.
-  Силикатные, глинистыя кварциты и глины кристаллическія и съ подлинными известняками.  
Schistes argileux avec calcaires subordonnés.
-  Кварциты и кварцевые покровности Dg.  
Quartzite et grès Dg.
-  Песчанки Дс.  
Calcaires Ds.
-  Оледенныхъ рѣчищъ долины.  
Dépôts fluviaux.

Фиг. 28.

и друг. Въ иныхъ изъ такихъ штоковъ, какъ Майгашлинское, Ерма-  
товское, Бутуевское, въ рудѣ замѣчается довольно ясная пластовая  
отдѣльность. Нѣкоторыя изъ мѣсторожденій, какъ Лапа, представляютъ  
рудоносныя толщи, согласныя съ окружающими породами, но образо-  
ванные тѣсно сплоченными гнѣздами бураго желѣзняка. Руды этого  
района, взятая въ цѣломъ, мало чѣмъ отличаются отъ рудъ равнѣ упо-  
мянутыхъ группъ. Но на ряду съ рудами пористыми и поздраватыми,  
обычно сильно кремнистыми, иногда фосфористыми, здѣсь встрѣчаются  
плотные бурые желѣзняки, напр., Комаровскаго мѣсторожденія съ мень-  
шимъ содержаніемъ кремнезема, безъ фосфора и съ содержаніемъ  
 $Fe_2O_3$  до 80% и болѣе, т.-е. съ содержаніемъ Fe до 56—60%. Ка-  
чество рудъ понижается включеніями кварцита и желѣзистой кремни-  
стой породы; въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ выработки понизились уже на нѣ-  
сколько сажени, напр., въ Майгашлинскомъ и Кукашка, руда на этой  
глубинѣ содержитъ меньше включеній. Въ Карабія, носящемъ назва-  
ніе Комаровскаго рудника, обнаружено значительное улучшеніе руды  
съ глубиною, но на глубинѣ 22 сажени отъ поверхности содержаніе  
 $Mn_3O_4$  уже превышаетъ содержаніе  $Fe_2O_3$ .

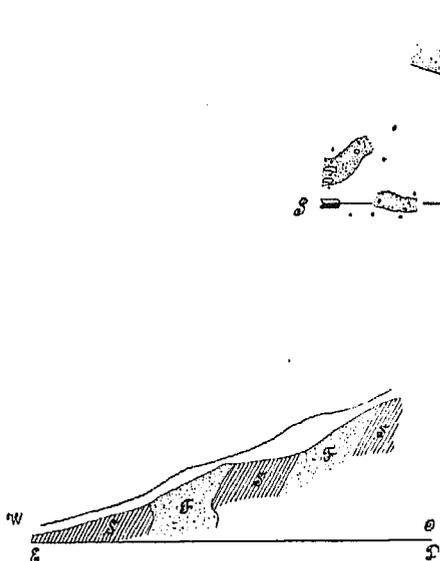
Комаровскія мѣсторожденія были развѣданы въ 1898 — 99 г.  
инженеромъ Hardy, опредѣлившимъ площадь рудныхъ залежей въ  
657.000 кв. м., при чемъ площадь, опредѣленная развѣдками, умень-  
шена на 20%. Если принять въсь 1 куб. метра руды въ 1,7 тонны,  
получимъ, что одинъ метръ мощности всѣхъ рудныхъ залежей этой  
дачи можетъ дать 1.117.000 т., или болѣе 2.000.000 т. на 1 саж.  
мощности.



Фиг. 29. Планъ мѣсторожденія Кукашка.

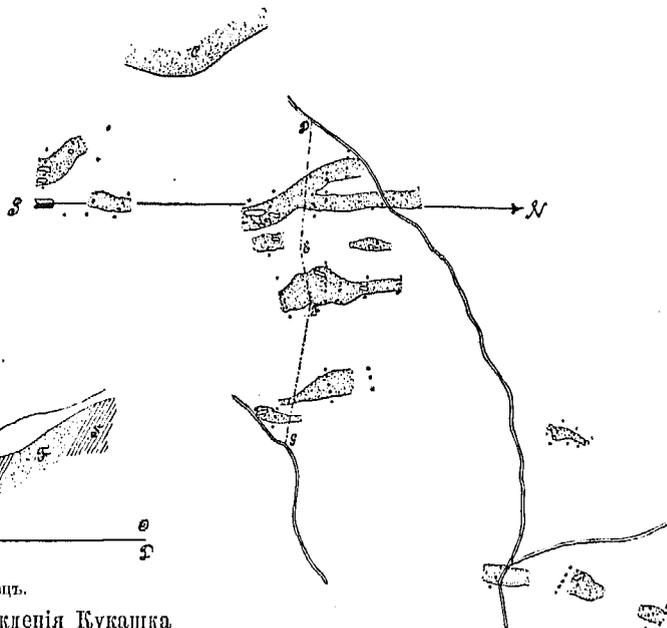
Мѣстороженіе *Кукашка* (фиг. 29, 30), по даннымъ г. Hardy,  
представляетъ нѣсколько вытянутыхъ штокообразныхъ массъ, общей  
площади до 230.000 кв. м. Отдѣльные штоки развѣданы въ длину на  
300, 175, 200 и до 500 саж., при ширинѣ ихъ въ 40, 6—35, 10—

30,15—50 саж. Въ глубину мѣсторожденіе не было развѣдано; отдѣльныя выработки углублены не болѣе 2 саж. Сѣверная часть мѣсторожденія представляетъ два пластовыхъ параллельныхъ штока, наклонныхъ къ западу подъ угломъ до  $55^{\circ}$ .

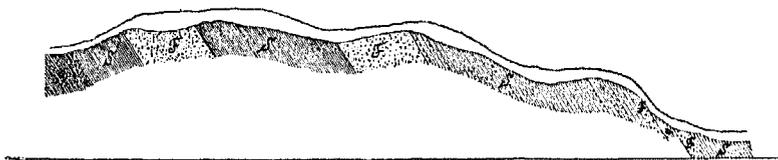


F—руда. S—сланецъ.

Фиг. 30. Разрѣвъ мѣсторожденія Куканка по E—D.



Фиг. 31. Планъ мѣсторожденія Майгамлинскаго.



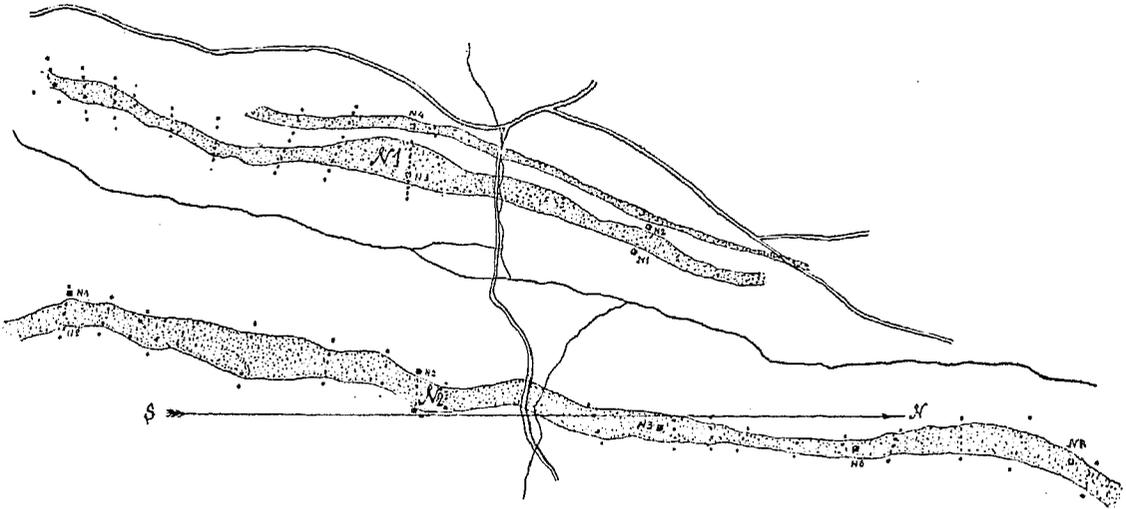
F—руда, S, S—глинистый сланецъ, q—кварцитовый сланецъ.

Фиг. 32. Разрѣвъ мѣсторожденія Майгамлинскаго по D—E—F—G.

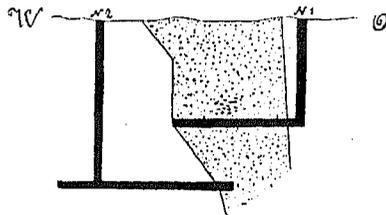
*Майгамлинское* (фиг. 31, 32) мѣсторожденіе представляетъ въ восточной части рядъ параллельныхъ штоковъ, наклонныхъ къ востоку, продолжающихся въ глубину незначительно. Въ западной части оно представляетъ три штока, развѣданныхъ по длинѣ 200, 300 и 350 саж., и составляющихъ рудную площадь въ 122 000 кв. м. Отдѣльными шурфами опредѣлено продолженіе руды на глубину въ 6 и болѣе сажени.

*Карабійское* (Комаровское) мѣсторожденіе (фиг. 33, 34) представляетъ три удлинненныхъ пластообразныхъ штока среди сланцевъ съ прослоями кварцита и сланцеватыхъ известняковъ. Штокъ № 1 развѣданъ по

длиной на 600 саж., при ширине в 10—20 саж.; наибольшая глубина разработок достигает уже 5 саж. Малый штокъ развѣданъ на протяженіи до 500 саж., при ширинѣ  $\frac{1}{2}$  до 5 саж. Штокъ № 2, наиболѣе восточный, развѣданъ по длинѣ на 2 версты и имѣетъ ширину 10—35 саж. Штокъ № 1 имѣетъ на глубинѣ 14 саж. мощность до 15 саж., а на глубинѣ 22 саж. штокъ нѣсколько суживается. Въ области штока № 2 доказано продолженіе руды на глубину до 22 саж. и присутствіе въ сторонѣ отъ главнаго штока новыхъ мѣсторожденій. Общая площадь



Фиг. 33. Планъ мѣсторожденія Карабія (Комаровское).

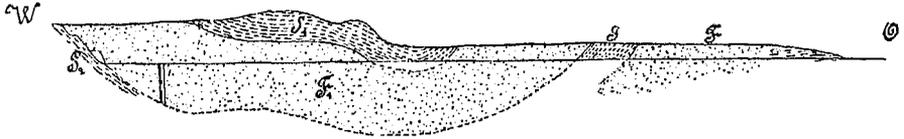


Фиг. 34. Разрѣзъ мѣсторожденія Карабія.

рудъ составляетъ около 260.000 кв. м. По мнѣнію инж. Конюшевскаго въ штокъ № 1 замѣчается несогласное залеганіе рудной толщи, обнаруживающей пад. на  $0$  уг.  $50-55^\circ$ , и сланцевъ, поставленныхъ на голову. Отсюда онъ дѣлаетъ выводъ, что мѣсторожденіе представляетъ выполненіе трещины.

Такого же мнѣнія инж. Конюшевскій держится относительно *Кордоннаго* мѣсторожденія, представляющаго вытянутые до  $1-1\frac{1}{2}$  в. штоки мощностью  $10-25, 8-30$  саж., съ общей площадью до 83.700 кв. м.

*Тукапское* мѣсторожденіе (фиг. 35) является наиболѣе крупнымъ въ Зигапизинской дачѣ. Общая длина существующихъ здѣсь разработокъ достигаетъ до  $1\frac{1}{2}$  верстѣ. Изъ поперечнаго разрѣза видно, что мѣсторожденіе представляется въ видѣ толщи, мощностью 6—7 саж., изогнутой



Фиг. 35. Мѣсторожденіе Тукапское. F—F<sub>1</sub> руда. S—S<sub>1</sub>—S<sub>2</sub> сланецъ.

синклипально вмѣстѣ съ вмѣщающими сланцами. Строеніе мѣсторожденія еще не выяснено окончательно, и нѣтъ данныхъ для сужденія о запасѣ, который можно предполагать весьма значительнымъ. По мнѣнію горн. инж. Конюшевскаго мѣсторожденія *Зигапизинской* дачи представляютъ запасъ руды на 1 саж. глубины въ 580.000 тоннъ, а для *Бамкирской* дачи (мѣсторожденія Лапа и Нугушское)—180.000 т.

Для сужденія о вѣроятныхъ запасахъ Комаровскихъ мѣсторожденій нельзя ограничиться только приведенными цифрами. Можно съ полной увѣренностью считать доказаннымъ продолженіе Карабійскихъ залежей до 22 саж. Если принять только 10 саж., то Карабійское и Майгашлинское мѣсторожденія, составляющія по площади болѣе половины всей развѣданной рудной площади, даютъ запасъ (possible ore) въ 10.000.000 т. Этотъ запасъ нужно считать совершенно нетронутымъ, хотя съ 1900 по 1907 годъ Комаровскія мѣсторожденія давали ежегодно болѣе милліона пудовъ.

Весь возможный (possible) запасъ Зигапизинскихъ и Комаровскихъ мѣсторожденій можетъ быть принять не менѣе 15.000.000 т., или около милліарда пудовъ. Въ настоящее время, вслѣдствіе временныхъ экономическихъ причинъ, главнѣйше отсутствія желѣзной дороги черезъ рудоносную область южнаго Урала, разработка Зигапизинскихъ и Комаровскихъ мѣсторожденій приостановлена, а заводы Зигапизинскій и Авзяно-Петровскій закрыты.

Генезисъ мѣсторожденій разсматривемаго типа южнаго Урала.

Чернышевъ <sup>1)</sup>, не останавливаясь подробно на способахъ образованія мѣсторожденій, подчипенныхъ, какъ мы видѣли, съ большой

<sup>1)</sup> Общ. геол. карта Россіи. Листъ 139, стр. 313.

правильностью различными горизонтами нижнего девона, а частью также и нижнему ярусу среднего девона ( $D^1_2$ ) в Симском округѣ, отличаетъ этихъ мѣсторожденій отъ другихъ, залегающихъ на неровной поверхности каменноугольнаго известняка ( $C^2_1$ ) (около дер. Араслановой и Урманчиной). Последнимъ онъ приписываетъ элювиальное (метатетическое) происхождение, подъ вліяніемъ вывѣтриванія глинистаго каменноугольнаго известняка и концентраціи желѣза въ его нижнихъ частяхъ, причемъ источникомъ желѣза являются тѣ же породы. Futterer <sup>1)</sup> распространяетъ такое же объясненіе и на мѣсторожденія, подчиненныя различнымъ горизонтамъ девона. При разрушеніи и вывѣтриваніи сланцевыхъ породъ и известняковъ ихъ желѣзистые элементы отлагаются въ формѣ гнѣздъ и штоковъ неправильной формы и различной чистоты, а остатки отъ выщелачиванія въ видѣ неслоистыхъ глинъ образуютъ породу, непосредственно покрывающую и вмѣщающую мѣсторожденія.

Конюшевскій объясняетъ мѣсторожденія въ видѣ пластовыхъ штоковъ и гнѣздообразныя метазоматизмомъ известковистыхъ сланцевъ и частью прямо известняковъ, подчиненные слои которыхъ часто можно видѣть въ близкомъ сосѣдствѣ съ рудами. Не исключается вліяніе метазоматическихъ процессовъ и на сланцевыя образованія. Рудные растворы проникаютъ въ сланцы сначала по системѣ мелкой трещиноватости, какъ это можно видѣть въ остаткахъ сланцевъ въ самой рудѣ и около рудъ. Подъ вліяніемъ сѣрнокислыхъ растворовъ и щелочныхъ, частью органическихъ, продолжаютъ выщелачиваться глина и кремнеземъ сланцевъ; образующіяся пустоты заполняются рудой изъ желѣзистыхъ растворовъ. Матеріаломъ для сѣрнокислыхъ растворовъ могли быть сѣрный колчеданъ, довольно обычный въ сланцахъ и известнякахъ; источникомъ щелочей могли служить діабазы, сопровождающіе довольно постоянно мѣсторожденія (см. фиг. 28), и сами сланцы, заключающіе замѣтное количество  $K_2O$ . Матеріалъ для образованія желѣзистыхъ растворовъ могли доставлять главнымъ образомъ сланцы, которые содержатъ довольно много  $Fe_2O_3$  и  $FeO$ . Нѣкоторыя изъ мѣсторожденій, какъ Комаровское, Кордонное представляютъ трещины выполненія и метазоматизма. Наконецъ, другія, какъ Тукаевское и Майгашлинское могли деформироваться, подвергаясь позднѣйшимъ тектоническимъ процессамъ. При такомъ толкованіи мѣсторожденія нужно отнести къ метазоматическимъ катогеновымъ. Въ пользу связи этихъ мѣсторожденій

<sup>1)</sup> Beiträge zur Geologie des Süd-Ural. Z. f. pr. Geol., 1897, стр. 200.

съ процессами поверхности какъ Futterer, такъ и Конюшевскій указываютъ топографическое расположеніе мѣсторожденій на пологихъ склонахъ или б. или м. ровныхъ вершинахъ невысокихъ возвышенностей. Это указаніе предполагаетъ, что въ теченіе долгихъ геологическихъ періодовъ мезозоя и кенозоя рельефъ мѣстности продолжалъ развиваться какъ бы въ одномъ направленіи. Съ этимъ едва ли можно согласиться. Деформація такихъ мѣсторожденій, какъ Туванское, показываетъ, что эпигенетическіе процессы, давшіе рудную толщу, закончились до времени крупной Уральской складчатости, слѣдовательно, не позднѣе времени послѣ отложенія пермо-карбона.

Линейное расположеніе Комаровскихъ и Зигаинскихъ мѣсторожденій, ихъ преобладающая форма залеганія въ видѣ очень удлинненныхъ штоковъ (см. карту) — могутъ указывать скорѣе на связь локализаціи рудъ съ опредѣленными дислокаціонными линіями. Возстановленіе такой связи дѣло трудное, но если это справедливо, то образованіе мѣсторожденій можетъ быть связано съ глубокой вадозовой циркуляціей, совершенно исключающей значеніе процессовъ поверхностнаго элювіального характера на образованіе первичныхъ рудъ. Образованіе корокъ, изъ кремнезема, глинозема и окиси желѣза, переходы отъ сланцевъ въ корки, уплотненіе рудъ, обогащеніе ввиду марганцемъ — могутъ быть слѣдствіемъ вторичнаго перемѣщенія руднаго вещества. Минералогическій характеръ мѣсторожденій изученъ очень мало; пока мы не имѣемъ никакихъ доказательствъ участія въ образованіи такихъ мѣсторожденій, какъ Комаровское, восходящихъ водъ, но во всякомъ случаѣ отсутствіе признаковъ элювіального происхожденія, по крайней мѣрѣ для пластообразныхъ залежей, позволяетъ смотрѣть на возможность продолженія такихъ залежей въ глубину не такъ безнадежно, какъ это могло казаться нѣкоторымъ изслѣдователямъ.

Залеганіе рудъ среди разрушенныхъ оруденѣлыхъ сланцевъ, составъ сланцевъ въ сторонѣ отъ мѣсторожденій — показываютъ метазоматическое вліяніе рудоносныхъ растворовъ на боковыя породы и вѣроятность извлеченія желѣза съ большой площади, виѣ каждой изъ нижнѣйшихъ рудныхъ площадей. Возможность и въ настоящее время продолженія такихъ процессовъ совершенно не объясняетъ локализаціи рудъ, причины которой необходимо искать въ условіяхъ прошлаго страны.

Мѣсторожденія бурого и шпатоватаго желѣзняковъ, подчиненныя среднему отдѣлу девона.

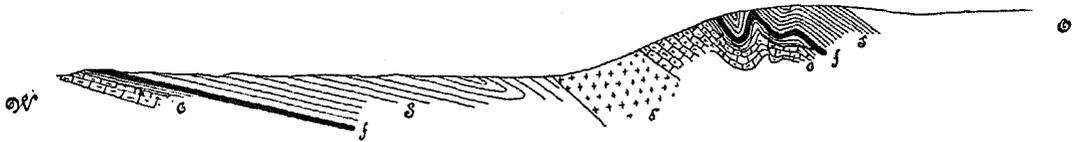
Къ этому типу можно отнести мѣсторожденія, развѣданныя для

основаннаго въ южномъ Уралѣ въ 1899 г. Лемезинскаго завода (Общ. Комаровскихъ желѣзнорудныхъ мѣсторожденій), въ настоящее время закрытаго въ силу различныхъ экономическихъ причинъ.

Мѣсторожденія находятся въ дачахъ, принадлежащихъ башкирскимъ обществамъ, въ бассейнахъ лѣвыхъ притоковъ р. Инзера на западномъ склонѣ Урала <sup>1)</sup>.

Инженеромъ Реймономъ были развѣданы штольнями и шурфами мѣсторожденія Майартканъ, Мичбаруй, Бугульма и Ташкетъ. Характеръ мѣсторожденій совершенно однообразенъ; всѣ они расположены приблизительно въ одномъ направленіи по простиранію средне-девонскихъ породъ ( $D^2_2$ ) этой части Урала. Каждое изъ нихъ представляетъ правильный пластъ, б. или м. изогнутый, мощностью отъ 0,4 до 1 м. среди свѣтло-сѣрыхъ, бурыхъ или зеленовато-сѣрыхъ глинистыхъ песчаниковъ и сланцевъ. Эта рудоносная толща, мощностью 10—20 м., составляетъ только подчиненную часть весьма мощной известняковой свиты породъ верхняго яруса средняго девона ( $D^2_2$ ). Рудный пластъ залегаетъ въ нижнихъ горизонтахъ рудоносной песчано-глинистой толщи вблизи ея соприкосновенія съ плотнымъ известнякомъ лежачаго бока, темносѣраго или чернаго цвѣта. Всячимъ бокомъ рудоносной свиты служатъ свѣтлосѣрые или бѣлые мелкозернистые известняки, часто оолитовые, непосредственно въ кровлѣ песчано-глинистыхъ породъ.

Въ мѣсторожденіи *Мичбаруй* (фиг. 36) рудоносная толща раз-



Фиг. 36. Мѣстороженіе Мичбаруй.  $\sigma$ —диабазъ. f—руда. S—песчанисто-глинистый сланецъ. с—известнякъ.

дѣлена на двѣ части выходомъ диабазы. Руда—бурый желѣзнякъ, содержащій до 10%  $SiO_2$  и до 68%  $Fe_2O_3$  (54, 5% Fe). Запасъ до 28 м. пудовъ.

Мѣстороженіе *Майартканъ* представляетъ правильный пластъ бураго, переходящаго въ шпатоватый, желѣзнякъ толщиной 0,2—0,5 саж. Шпатоватый желѣзнякъ съ примѣсью сѣрнаго колчедана и съ глубиною переходитъ въ чистый сѣрный колчеданъ. Запасъ былъ опредѣленъ

<sup>1)</sup> Краснопольскій, Геологическій очеркъ окрестностей Лемезинскаго завода Уфимскаго горнаго округа. Тр. Геол. Ком. Нов. сер. Вып. 17, 1904.

въ 11 милл. пуд., и значительная часть мѣсторожденія уже выработана открытыми работами.

Въ Бугульмѣ руды представлены бурымъ и шпатоватымъ желѣзняками; первый содержитъ до 69%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (53, 45% Fe) и до 10%  $\text{SiO}_2$ . Запасъ до 8 милл. пуд. Ташклетское мѣсторожденіе бурого желѣзняка имѣетъ запасъ 15 м. пуд.

Подобныя же мѣсторожденія были обнаружены по ключу Ситлаукъ, по Минейкѣ и по р. Басѣ. Мѣстами среди рудоносной толщи наблюдаются также тонкіе прослойки темносѣраго плотнаго известняка; метазоматическое образованіе этихъ мѣсторожденій дѣйствіемъ сѣрно-кислаго раствора желѣза на карбонатные прослои среди породъ богатыхъ битуминозными веществами очень вѣроятно. Мѣсторожденія отличаются отъ другихъ метазоматическихъ своей правильностью, быть можетъ, вслѣдствіе особенностей вмѣщающихъ породъ.

Общій запасъ развѣданныхъ мѣсторожденій остается не менѣе 50 милл. пудовъ или 1 милл. т.

### **Средній Уралъ.**

Въ дачахъ средняго Урала, непосредственно слѣдующихъ къ сѣверу отъ только-что разсмотрѣнныхъ, именно въ дачахъ Златоустовскаго округа, мы почти не встрѣчаемъ мѣсторожденій разсматриваемыхъ типовъ. Проявленіе болѣе энергичное гипогеновыхъ причинъ, какъ вліяніе изверженныхъ породъ и динамометаморфизма, обуславливаютъ тамъ развитіе мѣсторожденій иныхъ типовъ, уже указанныхъ раньше. Мы встрѣчаемъ метазоматическій типъ, выраженный достаточно ясно, лишь къ сѣверу отъ Златоустовскаго округа, но уже на обоихъ склопахъ Урала. Въ отличіе отъ мѣсторожденій южнаго Урала, здѣсь метазоматическія мѣсторожденія связаны непосредственно съ известняками какъ среди нормальныхъ осадочныхъ породъ девонскаго и каменноугольнаго возраста, такъ и среди кристаллическихъ. Послѣдняя форма мѣсторожденій имѣетъ преимущественное распространеніе въ центральной части средняго Урала и на его восточномъ склонѣ, гдѣ известняки, по словамъ академика Карпинскаго, обыкновенно являются узкими полосами, защемленными среди силикатовыхъ кристаллическихъ породъ <sup>1)</sup>. Условія для превращенія известняка въ желѣзную руду являются здѣсь особенно благоприятными. Присутствіе водъ, содержащихъ въ своемъ составѣ двууглекислосое желѣзо и кремнеземъ, констатировано на Уралѣ во мно-

<sup>1)</sup> Карпинскій, Мѣсторожденія никкелевыхъ рудъ на Уралѣ. Горный Журналъ 1891, 10.

гихъ мѣстахъ; онѣ непосредственно наблюдаются въ рудничныхъ выработкахъ или же въ видѣ ключей, напр., Курьинскія минеральныя воды по Пышмѣ, по Нейвѣ и въ друг. мѣстахъ. На Уралѣ главнѣйшимъ процессомъ образованія такихъ водъ является дѣйствіе атмосферной воды на силикатовыя желѣзосодержащія породы. Карпинскій обращаетъ вниманіе, что конечный результатъ при рудообразованіи зависитъ отъ вліянія на породы самыхъ различныхъ растворовъ и отъ ихъ взаимодействій. При, кажушимися однообразными, внѣшнихъ условійхъ въ разныхъ частяхъ одного и того же руднаго пространства образуются неодинаковыя продукты. Напр., бѣлыя огнепостоянныя глины представляютъ остатокъ отъ выщелачиванія всего  $\text{CaCO}_3$  изъ глинистаго известняка отъ вліянія только атмосферной воды; глины могутъ принять черную окраску отъ присутствія углекислаго вещества въ известнякахъ или бурый, красный цвѣтъ при частичномъ замѣщеніи  $\text{CaCO}_3$  водною окисью желѣза; мѣстами можетъ происходить исключительное или преимущественное образованіе кварцевой массы подъ вліяніемъ воды, минерализованной при разложеніи безжелѣзистыхъ силикатовыхъ породъ; мѣстами, наконецъ, возникаютъ скопленія настоящей желѣзной руды путемъ замѣщенія известняка. Глины, кварцевыя массы и руды являются продуктами такихъ элювіальныхъ процессовъ, сосредоточенными на неправильной бугристой поверхности, до нѣкоторой глубины совершенно выщелоченнаго, известняка. Наибольше обычной примѣсью въ такихъ бурыхъ желѣзнякахъ служатъ марганцовыя руды. Этотъ способъ образованія мѣсторожденій бурого желѣзняка настолько обыченъ на Уралѣ, что лучшимъ руководствомъ для поисковъ такихъ залежей служить опредѣленіе присутствія известняка и направленія его полосъ. Наибольшія скопленія руды часто замѣчаются тамъ, гдѣ обнаженій известняка вовсе не наблюдается, гдѣ части полосы известняковъ, подвергшіяся измѣненіямъ, покрыты элювіальными продуктами, образующими пониженныя мѣста, покрытыя наносами. Цѣлыя группы мѣсторожденій иногда сосредоточены на поверхности такой древней карстовой области. Этотъ типъ, который мы будемъ называть карстовымъ, характеризуется его связью съ топографической поверхностью и слѣдовательно съ зоной вывѣтриванія; это составляетъ его существенное отличіе отъ только-что разсмотрѣннаго, въ которомъ отложеніе рудъ является слѣдствіемъ глубокой вадозовой циркуляціи вѣѣ пояса вывѣтриванія. Тѣмъ не менѣе въ связи съ мѣсторожденіями карстоваго типа можно выдѣлить особенный типъ, въ которомъ отложеніе рудъ подъ вліяніемъ карстовыхъ процессовъ происходило ниже пояса вывѣтриванія, какъ

это было отмѣчено акад. Карпинскимъ для замѣчательныхъ по своему богатству нѣкоторыхъ мѣсторожденій восточнаго склона Урала въ каменноугольныхъ известнякахъ. Въ основаніе нашего обзора мы положимъ различіе въ породахъ, окружающихъ мѣсторожденіе.

## 1. Мѣсторожденія, связанныя съ известняками и кристаллическими породами.

Въ центральной части средняго Урала желѣзосодержащими породами, близъ границы съ которыми въ известнякахъ находятся мѣсторожденія бурога желѣзняка, являются порфириды, диабазы, діориты, сіениты, діалагоповал порода, перидотиты и различные метаморфическіе сланцы.

*Билимбаевская дача.* Въ предѣлахъ этой дачи (см. карту, фиг. 16) вмѣстѣ съ мѣсторожденіями бурога желѣзняка, упомянутыми раньше, очень распространены мѣсторожденія, связанныя съ известняками, при чемъ можно различить двѣ категоріи <sup>1)</sup>.

1) Мѣсторожденія, подчиненныя метаморфическимъ сланцамъ близъ границы ихъ соприкосновенія съ девонскими известняками, и

2) мѣсторожденія внѣ области распространенія метаморфическихъ сланцевъ.

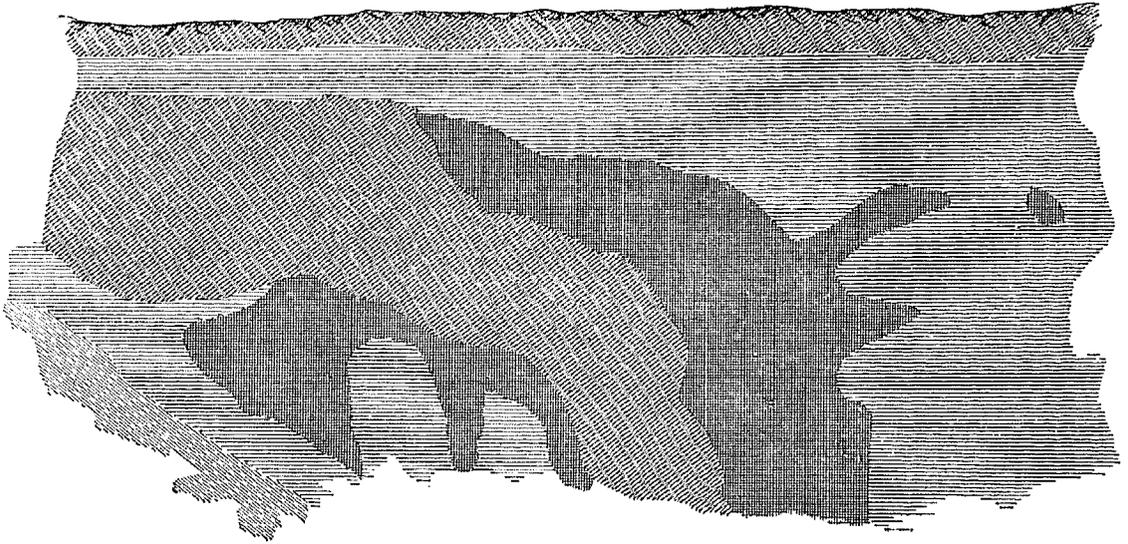
Здѣсь мы остановимся только на первой категоріи, т.-е. мѣсторожденій, гдѣ гнѣздовые залежи бурога желѣзняка находятся въ продуктахъ разрушенія тальково-хлоритовыхъ сланцевъ близъ границы ихъ соприкосновенія съ девонскими известняками. Около контакта сланцы превращены въ такъ называемый „ребровикъ“, а дальше въ сланцеватую тальковатую глину, въ которой собственно и вмѣщены рудныя гнѣзда.

Соотвѣтственно простиранію известняковъ и сланцевъ, гнѣзда руды расположены полосою, опредѣляющей восточную группу рудниковъ: Логовской, Листвицкій, Билимбаевскій, Мазинскій, Матовской, Плотиновскій, Теплогорскій, Гординскій, Галкинскій, Петрушихинскій, Сергіевскій, Витимскій и Волковскій.

Наиболѣе опредѣленно характеръ типа выраженъ въ Билимбаевскомъ мѣсторожденіи (фиг. 37); другія, какъ Галкинское и Витимское, цѣликомъ залегаютъ среди известняковъ (фиг. 38).

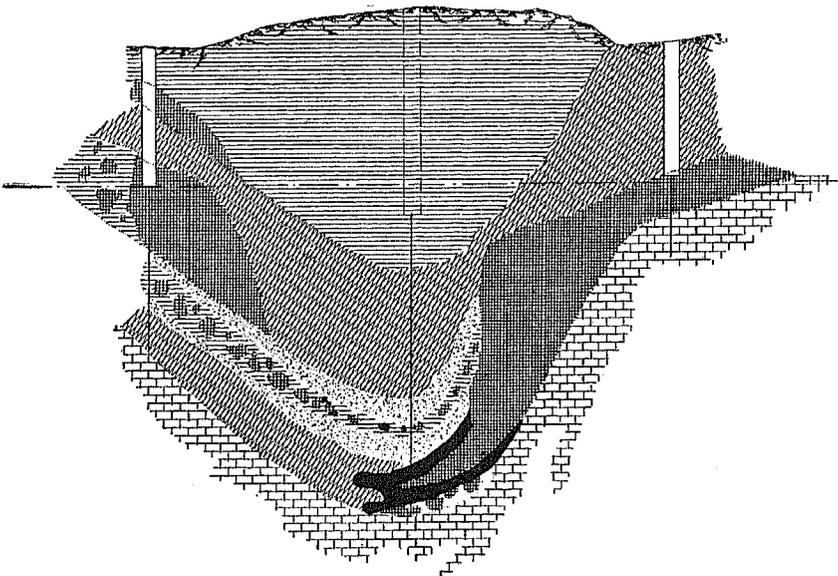
---

<sup>1)</sup> Зайцевъ, Общія Геол. карта Россіи. Листъ 138. Тр. Геол. Ком. IV, 1, 1887, стр. 126.—Свѣдѣнія, доставленныя изъ главной конторы гр. Стрѣганова.



- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | <i>Braunseinerz</i><br>Руда бурый желѣзнякъ  |  | <i>Weisser Schieferthon</i><br>Бѣлая сланцевая глина                    |
|  | <i>Chloritschiefer</i><br>Хлоритовый сланецъ |  | <i>Brauner und grauer Schieferthon</i><br>Бурая и сѣрая сланцевая глина |

Фиг. 37. Разрѣзъ мѣсторожденія Вилимбаевскаго (Чернорѣченское).



- |   |                                   |   |  |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | <i>Brauner Ton</i><br>Бурая глина |  | <i>Weisser Schieferthon</i><br>Бѣлая сланцевая глина |
|  | <i>Kalkstein</i><br>Известнякъ    |  | <i>Braunseinerz</i><br>Руда бурый желѣзнякъ          |
|  | <i>Sand</i><br>Песокъ             |  | <i>Spateisenerz</i><br>Руда шпатовый желѣзнякъ       |

Фиг. 38. Разрѣзъ мѣсторожденія Галицискаго.

Химическій составъ обожженной руды приводимъ въ слѣдующей таблицѣ:

	Лет. вещ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	Fe	P	S
Билимбаевская . . . . .	3,40	13,16	6,46	0,65	0,49	0,58	52,31	0,29	0,004
Галинская . . . . .	2,14	16,70	3,55	1,08	0,41	0,95	51,49	0,35	0,015
Вятинская . . . . .	4,42	12,06	4,55	0,35	0,31	0,70	53,80	0,23	0,005
Волковская . . . . .	4,73	20,73	5,24	0,78	0,45	0,66	46,65	0,40	0,01

Часть этихъ мѣсторожденій выработана до глубинъ отъ 2 до 18 саж. Дальнѣйшей развѣдкой, преимущественно буровыми скважинами, нѣкоторыя изъ этихъ мѣсторожденій детально развѣданы до глубины 42 саж. Запасъ развѣданный опредѣленъ въ 29.534.500 пуд., или 490.000 т.; предположительный запасъ опредѣленъ въ 28 м. пуд. или 470.000 т. Общій запасъ выражается въ круглыхъ цифрахъ въ 58.000.000 пуд. или около 970.000 т.

*Каслинская и Кыштымская дачи* <sup>1)</sup> (*Кыштымскій горный округ*).

Многочисленные мѣсторожденія бурога желѣзняка этого округа (см. карту, фиг. 15) относятся исключительно къ рассматриваемому типу. Мѣсторожденія представляютъ гнѣзда, то соединяющіяся между собой, то изолированныя. Каждое гнѣздо въ отдѣльности имѣетъ въ большинствѣ случаевъ форму, вытянутую въ направленіи простиранія самого мѣсторожденія, т.-е. приблизительно меридіонально. Какъ исключеніе, гнѣзда являются вытянутыми въ широтномъ направленіи (Иртяшскій рудникъ). Размѣры гнѣздъ колеблются отъ 15 до 200 и болѣе саж. въ длину, отъ 25 до 50 саж. въ ширину и отъ 5 до 8 саж. въ глубину; иногда подземными работами прослѣжено продолженіе гнѣздъ до глубины 12 саж. (Кыштымскій рудникъ). Въ однихъ случаяхъ гнѣзда расположены въ контактѣ между известняками и сланцами, тальковымъ, слюдино-хлоритовымъ, гнейсомъ, въ другихъ—среди известняковъ.

Руды кварцеватыя, иногда марганцовистыя; изрѣдка встрѣчается шпатоватый желѣзнякъ. Обычное явленіе въ рудѣ представляютъ куски кварцевой массы, одѣтой оболочкой бурога желѣзняка („дикарь“ или „обливаецъ“); эти включенія аналогичны „коркамъ“ Комаровскихъ мѣсторожденій. Дикарь появляется обыкновенно въ видѣ кусковъ и

<sup>1)</sup> Николаевъ, Геолог. изсл. въ Кыштымской дачѣ. Тр. Геол. Ком., XIX, 2, 1902.— Зайцевъ, Геологическій очеркъ Кыштымской и Каслинской дачъ въ Среднемъ Уралѣ. Тр. Общ. Естеств. при Имп. Каз. Унив., XIII, 3, 1884.

глубь неправильной формы; иногда (Чусовской рудникъ въ Каслинской дачѣ) онъ принимаетъ жилообразныя формы, выступающія на поверхность. Въ рудѣ обычны обломки боковыхъ породъ, сильно оруденѣлы.

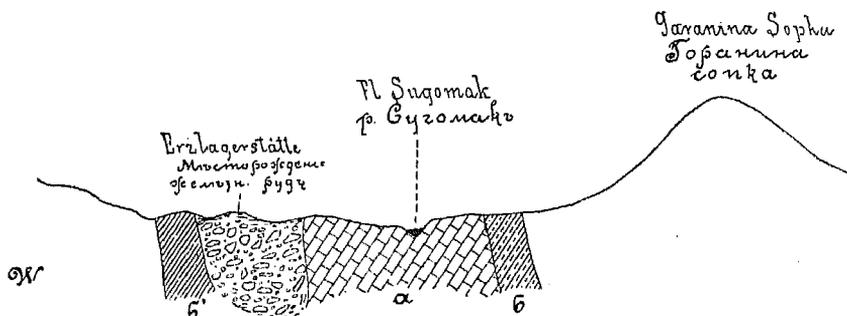
Въ предѣлахъ Каслинской и Кыштымской дачъ, согласно съ Зайцевымъ, можно различить двѣ полосы метаморфическихъ сланцевъ съ подчиненными имъ известняками, окруженныя гранито-гнейсовыми породами. Въ западной полосѣ въ Каслинской дачѣ находятся мѣсторожденія: Маукское, Вязовское, Уральское; мѣсторожденія, принадлежащія Шайтанскому и Ревдинскому заводамъ, Чусовское; въ Кыштымской дачѣ находятся Кыштымское, Сугомакское и Мало-Агардяшское мѣсторожденія. Въ восточной полосѣ сланцевъ находятся Иртышское и Кызылташское мѣсторожденія. На отдѣльныхъ выходахъ метаморфическихъ сланцевъ среди восточной гранито-гнейсовой полосы расположены мѣсторожденія: Авачкульское, Барановскія, Буддымское, Увильдинскія, Пахотное, Мало-Каслипское. Наконецъ, на западной границѣ гранито-гнейсовъ Кыштымской дачи въ узкой полосѣ метаморфическихъ сланцевъ и известняковъ расположены Азяшскія мѣсторожденія.

Въ мѣсторожденіяхъ Иртышскомъ, Кыштымскомъ, Сугомакскомъ, Азяшъ-Уфимскомъ, Мало-Агардяшскомъ, Барнинскомъ, Кузнечихинскомъ, Буддымскомъ известняки сохранились, а въ Барановскихъ и Увильдинскихъ известняки, по предположенію гора. инж. Николаева, превращены совершенно въ продукты воздѣйствія на нихъ водъ различнаго состава.

Изъ числа упомянутыхъ мѣсторожденій въ Кыштымской дачѣ продолжаютъ разрабатывать въ настоящее время только Азяшъ-Уфимское, Кыштымское, Сугомакское, Иртышское. Разработки *Иртышскаго* рудника вытянуты на продолженіи до 5 верстъ, представляя разрѣзы глубиною 3—6 саж., шириною 5—30 и длиною отъ 30 до 200 саж. Отдѣльныя гнѣзда, разрабатываемыя разрѣзами, отдѣляются пустой породой. Хлоритово-сланцевые сланцы, составляющіе западный бокъ мѣсторожденія, сильно проникнуты окислами желѣза и частью марганца; наоборотъ, известняки заключаютъ ничтожное количество окисловъ, расположенныхъ пятнами въ промежуткахъ между зернами кальцита. По плоскостямъ сланцеватости сланцевъ мѣстами попадаются стяженія изъ окисловъ желѣза и марганца, цементирующихъ листочки слюды и зерна кварца. Послѣдніе два минерала повсемѣстно наблюдаются и въ самой рудѣ; мѣстами кварца и слюды больше, чѣмъ окисловъ желѣза.

*Сугомакское* мѣсторожденіе (фиг. 39) представляетъ гнѣзда, прожилки въ глинистой массѣ, имѣющей въ лежащемъ боку слюдяныя сланцы, а

известнякъ—въ вислѣмъ съ паденіемъ на 0 уг. 55—65°. Руда также смѣшана съ зернами кварца и слюдой; нерѣдки, по описанію Николаева, „натечныя формы бураго желѣзняка, состоящія изъ мелкихъ, величиною въ горошину, сферолитовъ“. Мѣстороженіе развѣдано только на 10 саж. въ глубину. Руда появляется мѣстами прямо подъ дерновой почвой. Постоянное, обильное появленіе слюды въ рудахъ и какъ новообразование въ боковыхъ породахъ, проникновеніе сланцевъ окислами желѣза и марганца, показываютъ, что мы имѣемъ дѣло здѣсь съ продуктами разложенія силикатовыхъ породъ и отложеніемъ желѣзистой части этихъ продуктовъ процессомъ метазоматизма. Слѣдовательно, можно предполагать, что значительныя части мѣстороженій были смыты въ теченіе ихъ геологической жизни. Едва ли, слѣдовательно, можно связывать образованіе такихъ мѣстороженій только съ современной топографической поверхностью и поясомъ вывѣтриванія.



Фиг. 39. Сугомакское мѣстороженіе. а—известнякъ. б—талъковій сланецъ. б¹—слюдистый сланецъ.

### С о с т а в ъ р у д ъ:

	Лет. вѣщ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe	CaO	MgO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	
Азяцъ-Уфимская	сырал.	12,00	5,87	2,38	76,71	—	0,47	0,20	1,81	0,56	0,01
	обожж.	4,60	11,89	3,09	77,53	до 57,69	0,89	0,63	0,76	0,53	слѣды
Иртынская	сырал.	15,10	15,56	2,71	61,40	—	1,80	1,22	1,77	0,32	0,02
	обожж.	3,12	14,40	4,02	72,69	до 50,87	—	—	1,53	0,224	0,045
Кыштымская	сырал.	10,66	14,46	2,84	66,29	—	0,91	0,82	4,02	0,228	0,007
	обожж.	2,009	18,09	2,30	73,68	51,50	1,004	0,71	0,74	—	—
Сугомакская	сырал.	11,74	10,36	2,64	70,36	49,25	0,91	0,33	3,44	0,249	0,021
	обожж.	3,68	22,75	2,76	69,05	до 48,80 50,07	1,33	0,07	0,22	слѣды	—
Кызылтанская (сырал.)		12,74	15,17	2,88	59,84	41,82	1,66	0,94	6,43	0,24	0,014
Уральская	сырал.	12,03	5,79	2,03	77,87	51,51	—	—	0,71	0,29	—
	обожж.	2,00	15,73	4,09	74,86	52,42	—	—	1,10	0,24	0,01

Запасы остаются совершенно не выясненными. За послѣдніе годы ежегодная добыча руды въ округѣ Кыштымскихъ заводовъ колеблется около  $4\frac{1}{2}$  милл. пудовъ. Весьма значительная площадь распространенія бурныхъ желѣзняковъ этого типа въ предѣлахъ Кыштымскаго округа позволяетъ надѣяться, что заводы обезпечены рудой еще на очень продолжительное время. Въ Кыштымскомъ округѣ, къ которому относятся еще Нязепетровскіе заводы, имѣется всего до 94 рудниковъ, изъ которыхъ разрабатывается не болѣе 12—15; значительная часть остальныхъ можетъ считаться запасными.

Отдѣльныя мѣсторожденія представляютъ довольно значительные запасы. Напр., Уральскій рудникъ (иначе называемый Фокинскимъ) въ 1905 г. далъ до 600 т. пуд. руды, а до 1900 г. давалъ всего 50 т. пуд. съ глубины 25—30 саж.; въ настоящее время развѣдками обнаружена залежь, мѣстами выступающая на поверхность, на протяженіи  $2\frac{1}{2}$  верстъ при мощности 3—4 саж. Если принять глубину распространенія руды только въ 10 саж., то вѣроятный запасъ (при вѣсѣ 1 куб. саж. въ 1000 пуд.) опредѣляется въ 35.000.000 пуд. Непосредственнымъ продолженіемъ этого мѣсторожденія къ югу служитъ мѣсторожденіе Вязовское, или Макаровское, прослѣженное развѣдками послѣдняго времени на 3—4 версты. Если принять длину залежи только въ 1500 саж., среднюю мощность въ 3 и глубину въ 6 саж., запасъ опредѣляется въ 27.000.000 пуд. Слѣдовательно, только эти два мѣсторожденія могутъ дать заводамъ округа не менѣе 1.000.000 т. руды, или въ чугуны (при  $48\%$ )—480.000 т.

*Уфалейскій округ.* Мы уже упоминали, что въ сѣверо-восточномъ углу округа были отмѣчены четыре полосы мраморовиднаго известняка среди хлоритовыхъ и тальковыхъ сланцевъ, опредѣляющія положеніе цѣлаго ряда мѣсторожденій. Самая сѣверная полоса известняка сопровождается болѣе или менѣе годными мѣсторожденіями только вдоль ея контактовъ. Вторая обнаруживается ясно на поверхности и заключается въ контактахъ и въ самой себѣ мѣсторожденія, разработанныя рудниками Старо-и Ново-Каркадинскими.

Вдоль третьей незначительной полосы мѣсторожденій пока не открыто.

Четвертая полоса обнаружена въ мѣсторожденіяхъ Половинныхъ, Нижне- и Верхне-Шелялинскомъ (или Шелеинскіе рудники).

*Половинныя* мѣсторожденія представляютъ нѣсколько рядовъ пластовыхъ гнѣздъ вдоль разломанной антиклинальной складки, залегающихъ какъ на границѣ соприкосновенія тальковыхъ сланцевъ и известняковъ, такъ и внѣ вліянія известняковъ.

*Верхне-Шелялинскій* штокъ представляетъ серію связанныхъ между собою мощныхъ пластовыхъ гнѣздъ въ глинахъ, выполняющихъ обширную котловину на границѣ известняковъ и талько-хлоритовыхъ сланцевъ. *Нижне-Шелялинское* мѣсторожденіе, подобнаго же строенія, отчасти залегаетъ въ самихъ известнякахъ. Эти два мѣсторожденія разрабатываются болѣе ста лѣтъ и дали болѣе 100 милл. пуд. руды. Они выработаны открытыми работами только до горизонта грунтовыхъ водъ, приблизительно 9—11 саж.; работы остановлены на рудной массѣ, и предположительный запасъ только на глубинѣ 6 саженей Гривнакъ опредѣлялъ въ 10 милл. пуд. для Верхне-Шелялинскаго мѣсторожденія. Другая половина Шелялинскихъ рудниковъ принадлежитъ Кыштымскому округу; по даннымъ развѣдки 1903 г. запасъ этой части мѣсторожденія можетъ быть весьма значительнымъ.

*Старо-Каркадинское* мѣсторожденіе болѣе или менѣе выработано только до глубины 14 саж.; оно представляетъ пластовый штокъ, имѣющій известняки въ висячемъ боку и краснобурья глины въ лежащемъ.

Остальные мѣсторожденія округа, связанные съ известняками, будутъ указаны еще въ слѣдующей группѣ.

С о с т а в ъ р у д ѣ :

	Лег. вѣщ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe	P	Mn
Половиннаго мѣсторожденія . . . . .	17,9	14,4	2,57	46,1	0,2	1,6
Верхне-Шелялинскаго . . . . .	4,59	3,60	2,70	61,8	0,17	0,50
Старо-Каркадинскаго . . . . .	—	—	—	46	0,23	—

Повидимому, такого же типа мѣсторожденіе *Гусевское* въ Николае-Павдинскомъ округѣ (сѣверный Уралъ), которое, по Зайцеву, представляетъ залежь между кварцевыми порфирами и известняками. Въ среднемъ Уралѣ на восточномъ склонѣ къ такому же типу относятся мѣсторожденія бурога желѣзняка вблизи соприкосновенія известняковъ съ порфиритами въ дачахъ Петрокаменской и Верхне-Салдинской <sup>1)</sup>, Староборовское мѣсторожденіе въ Верхъ-Исетской дачѣ (запасы см. слѣдующій типъ).

*Бисерная и Теплогорская дачи* Лысьвенскаго округа (см. дальше карту, фиг. 52) гр. Шувалова. Въ Бисерской дачѣ извѣстно значительное число мѣсторожденій бурога желѣзняка, до 70, подчиненныхъ свитѣ

<sup>1)</sup> Краснополюскій, Предвар. отчетъ о геолог. изсл. въ дачахъ Петрокаменскаго и Верхне-Салдинскаго заводовъ. Изв. Геол. Ком. XI, 1893, стр. 114.

метаморфических сланцевъ и кварцитовъ, сопровождающихъ западный склонъ Урала и переходящихъ въ нижнедевонскія отложенія. Свита метаморфическихъ породъ по направленію къ западу почти незамѣтно переходитъ въ нормальные девонскіе сланцы и песчаники, частью соответствуя быть можетъ и силуру. По сообщенію горн. инж. Маркова, каждое изъ такихъ мѣсторожденій представляетъ гнѣзда, подчиненныя охристымъ разрушеннымъ тальковымъ сланцамъ вблизи ихъ соприкосновенія съ бѣлыми разрушенными кварцевыми песчаниками.

Такія рудовосныя толщи довольно ясно обнаруживаются на картѣ дачи въ видѣ четырехъ полосъ, слѣдующихъ общему простиранію породъ. Руды сильно кремнисты (до 30%  $\text{SiO}_2$ ) и марганцовисты; часто заключаютъ куски песчаника, иногда сопровождаются скопленіями каолина. Послѣднія позволяютъ, по мнѣнію Маркова, предполагать происхожденіе рудъ отъ разрушенія аркозовыхъ песчаниковъ нижняго девона, тѣмъ болѣе, что въ Теплогорской дачѣ по простиранію Бисерскихъ мѣсторожденій около рудника Каменнаго сохранился участокъ известняка съ стеблями морскихъ лилій.

Отдѣльныя мѣсторожденія Бисерской дачи часто имѣютъ запасъ всего въ нѣсколько десятковъ тысячъ пудовъ. Ежегодная добыча достигаетъ до 800.000 пуд., а общій запасъ можно принять около 50—60 м. пудовъ, или 1 милл. т.

С о с т а в ъ р у д ѣ :

	Fe	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	MnO	$\text{P}_2\text{O}_5$
Ивановская . . . . .	{ 43,45 до 48%	16,2	8,95	0,71	0,95
Кырменская . . . . .	43,3	25,5	0,59	0,2	0,48
Андреевская . . . . .	44,4	18,9	4,82	0,42	0,41
Тарсидская . . . . .	40,7	20,9	8,31	1,17	0,34
Васильевская . . . . .	43,4	20,6	4,28	0,39	0,41
Покровская . . . . .	51,3	9,4	2,85	1,42	0,72
Усть-Вороновская . . . . .	39,1	15,36	6,30	10,0	0,47
Прокопьевская . . . . .	39,6	24,2	6,04	1,32	0,30

Многочисленныя мѣсторожденія Теплогорской дачи находятся въ такихъ же геологическихъ условіяхъ, представляя гнѣзда (Лагушинскій и другіе) или пластообразныя рудныя чечевицы, иногда вертикально поставленныя (Гаре-Вознесенскій), среди охристыхъ тальковатыхъ глинъ иногда въ сопровожденіи разрушеннаго кварцеваго песчаника (Гаре-

Вознесенское, Поперечное). За исключеніемъ Лягушинскаго и Тиско-скаго мѣсторожденія, остальные расположены на продолженіи рудныхъ полосъ Бисерской дачи. Въ Лягушинскомъ мѣсторожденіи бурый желѣзнякъ произошелъ изъ сѣрнаго колчедана, куски котораго, частью превращенные въ бурый желѣзнякъ, находятся въ рудѣ въ огромномъ количествѣ.

Наиболѣе крупными мѣсторожденіями являются Гаре-Вознесенское съ запасомъ въ 16 милл. пуд. и Поперечное съ запасомъ въ  $3\frac{1}{2}$  милл. пуд. Руды кремнисты, съ содержаніемъ Fe 40—58%; иногда руда представляетъ брекчію изъ кусковъ песчаника, цементированную окислами желѣза. Общій запасъ остальныхъ мѣсторожденій исчисляется не болѣе 6,5 милл. пудовъ, или всего въ Теплогорской дачѣ 26 милл. пудовъ, т.-е. около  $\frac{1}{2}$  милл. т.

## 2. Мѣсторожденія, связанныя съ известняками девонскаго возраста среди нормальныхъ осадочныхъ породъ.

*Невьянскій округъ.* Въ предѣлахъ округа <sup>1)</sup> извѣстно нѣсколько мѣсторожденій бурога желѣзняка въ видѣ неправильныхъ гнѣздообразныхъ залежей въ глинахъ, выполняющихъ углубленія и котловины на поверхности девонскаго известняка: Нагорное, Шуралинское и Староборовское (въ Верхъ-Исетской дачѣ, на границѣ соприкосновенія известняка и порфирита). Другія мѣсторожденія представляютъ подобныя же образованія, залегающія на границѣ соприкосновенія девонскаго известняка и сланцеватыхъ туфовъ: Пичугинское и Рѣшевское. Наконецъ, выработанное Шведское мѣсторожденіе подчинено глинистымъ сланцамъ девонскаго возраста. Нерѣдки переходы отъ бурога желѣзняка къ шпатоватому, напр., въ Шуралинскомъ мѣсторожденіи.

Наиболѣе благонадежнымъ является Староборовское, дававшее съ 1901 г. по 900 т. и болѣе пуд. ежегодно.

Запасы.

По имѣющимся свѣдѣніямъ развѣданные запасы выражаются слѣдующими цифрами:

Шуралинскій—5 милл. пуд., Ташапупльскій—1 милл. пуд., Булемскій—2 милл. пуд., Ново-Рѣшевскій—15 милл. пуд. и Староборовскій—40 милл. пуд., всего 63.000.000 пуд. или около 1 м. т.

---

<sup>1)</sup> Краснополюскій, Геол. опис. Невьянскаго горн. округа. Тр. Геол. Ком. Нов. сер. Вып. 25, 1906.

С о с т а в ъ р у д њ:

	Лег. вещ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	S	P	Fe	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
Староборовская . . .	2,20	3,30	1,60	0,56	0,25	92,30	—	0,17	64,61	0,20
Шуралинская . . .	2,20	16,00	3,50	0,61	0,25	76,14	—	0,22	53,30	0,40
Нагорная . . .	0,80	8,00	2,50	1,28	0,32	88,90	—	0,56	62,23	0,20
Шведская . . .	—	7,10	2,00	1,28	0,28	89,17	0,03	0,22	62,42	0,20

*Билимбаевская дача.*

1) Мѣсторожденія, лежація въ глинь, выполняющей углубленія и котловины въ девонскомъ известнякѣ: Закаменское, Запрудское, Верхне-Елинское, Мысовское, Павловское, Макаровское, Сухорѣченское, Крыловское, Киселевское, Макропольское, Медвѣдское, Нижне-Черемшанское, Верхне-Черемшанское, Нижне-Печенское, Верхне-Печенское, Осиногорское. Мѣсторожденія представляютъ мелкія гнѣзда въ буровато-желтой глинь, покрыты желтой или желтовато-бѣлой песчанистой глиной. Залегаютъ на незначительной глубинѣ отъ 2 до 7 саж. и только въ болѣе значительныхъ углубленіяхъ и котловинахъ на глубинѣ болѣе 9—15 саж.

Въ нѣкоторыхъ мѣсторожденіяхъ, какъ Осиногорскомъ, Нижне-Печенскомъ, Мысовскомъ, Верхне- и Нижне-Елинскомъ, встрѣчается марганцовистый бурый желѣзнякъ, иногда съ содержаніемъ марганца до 36<sup>0</sup>/. Марганцовистый бурый желѣзнякъ представляетъ, повидимому, псевдоморфозы по известняку и является въ видѣ незначительныхъ гнѣздъ, запутанныхъ въ бурой глинь. Гнѣзда руды большею частью содержатъ пустоты съ друзами, заполненными почкообразными, гроздевидными и сталактитовидными образованіями пиролюзита или манганита.

С о с т а в ъ о б о ж ж е н н ы х њ р у д њ:

	Лег. вещ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe	P	S
Закаменская . . .	3,195	15,34	3,445	0,75	0,40	0,595	74,96	52,47	0,505	0,03
Мысовская . . .	2,90	7,25	2,40	0,81	0,28	0,98	85,20	59,63	0,40	0,108
Нижне-Черемшанская . . . . .	5,80	16,51	6,24	0,33	0,35	2,51	67,44	47,21	0,27	слѣды
Осингорская (сырал) . . . . .	7,48	24,23	10,43	1,15	1,30	9,46	43,88	30,72	0,17	0,02

Всѣ мѣсторожденія выработаны частью начисто, частью до глубинъ 8—9 сажень; ниже остались запасы, которые опредѣляются теперь для Осиногорскаго мѣсторожденія.

2) Мѣсторожденія, представляющія гнѣзда бурога желѣзняка, расположенныя въ плоскости наслоенія девонскихъ известняковъ и выступающихъ западнѣ ихъ глинистыхъ сланцевъ и песчаниковъ, принадлежащихъ къ девонской системѣ: Бѣлевскій, Кустовской, Луковской, Гаревскій, Софѣевскій, Пестряковскій, Коноваловскій.

Составъ обожженныхъ рудъ:

	Лег. вѣщ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe	P	S
Кустовская . . .	3,53	18,50	7,89	1,78	1,23	0,57	66,88	46,82	0,14	0,08
Гаревская . . .	5,42	13,73	6,92	0,90	0,63	1,88	70,08	49,06	0,23	—
Пестряковская . .	3,71	15,95	7,93	0,24	0,48	0,11	70,20	49,14	0,55	—

Мѣсторожденія частью выработанныя, частью не разрабатываемыя влѣдствіе кремнистости руды; изъ нихъ только Бѣлевское мѣсторожденіе имѣетъ нѣкоторые годные запасы ниже 15 саж.

*Уткинская казенная и гр. С. А. Строганова дачи.* Въ юго-восточной части казенной дачи, въ области развитія девонскихъ породъ, простирающихся сюда изъ сосѣдней Билимбаевской дачи, извѣстно нѣсколько мѣсторожденій подъ общимъ названіемъ Погорѣльскихъ, представляющихъ гнѣзда бурога желѣзняка въ краснобурыхъ и охристыхъ глинахъ, примыкающихъ съ востока къ известнякамъ. Глины залегаютъ въ видѣ нѣсколько наклонной къ SO массы между известняками на западѣ и измѣненными тальковыми сланцами на востокѣ. Одинъ изъ рудниковъ, Ново-Погорѣльскій, былъ разработанъ до глубины 23 саж. <sup>1)</sup>

Подобныя же мѣсторожденія извѣстны сѣвернѣе — Шишимское, Паламахинское и др., давно уже оставленныя. Изъ разрабатываемыхъ можно указать *Мартовское*, запасъ котораго опредѣленъ около 3 милл. пуд. Въ этихъ дачахъ преобладаютъ мѣсторожденія уже слѣдующей категоріи, запасы которыхъ будутъ рассмотрѣны дальше.

*Верхъ-Исетскій округъ.* Заводы Верхъ-Исетскаго округа посл. графини Стенбокъ-Ферморъ (доменные заводы Верхъ-Исетскій, Верхне-

<sup>1)</sup> Меллеръ, Геологич. описаніе Илимской и Уткинской казенныхъ дачъ на Уралѣ. Зап. Имп. С.-Петерб. Мин. Общ., XI, 1876, стр. 145—147. Также Гонр. Журн., 1875, III, стр. 163.

Тагильскій, Нейво-Рудянскій, Режевской и Ново-Уткинскій) располагають весьма большимъ числомъ, до 125, рудниковъ въ различныхъ дачахъ средняго Урала, принадлежащихъ этому округу и казеннаго Екатеринбургскаго округа. Большая часть этихъ мѣсторожденій связана съ известняками девонскаго возраста, за исключеніемъ нѣкоторыхъ мѣсторожденій въ Каменской дачѣ въ районѣ известныхъ Синарскихъ и Багарякскихъ рудниковъ и въ Уткинскихъ дачахъ, гдѣ руды связаны съ каменноугольнымъ известнякомъ; нѣкоторая часть мѣсторожденій связана, повидимому, съ кремнистыми и глинистыми сланцами девона <sup>1)</sup>. Для нуждъ заводовъ разрабатывается всего 31 мѣсторожденіе слѣдующими рудниками: въ Верхне-Тагильской—Кудринскій, въ Шуралинской—Ягодный, Староборско-Ключевскій, въ Рудянской—Ломовскій, въ Верхъ-Нейвинской дачѣ—Мартыновскій, Менькинскій и Лобовскій (марганцовистые бурые желѣзняки съ 6% Mn, до 1% Ni и Co и до 45% SiO<sub>2</sub>), въ Режевской дачѣ—Покровскій, Першинскій, въ Уткинскихъ дачахъ—Киргишанскій и Уховско-Киргишанскій, Верхъ-Левинскій, Шайдуровскій, Шведовскій, Шишимо-Вогульскій, Шишимскій, въ Верхъ-Исетской дачѣ—Рѣшетскій, Клоповскій, Мельковскій, Абрашинскій, въ Верхне-Тагильской дачѣ—Бѣлорѣченскій, въ казенной Монетной дачѣ—Байбородинскій, Ново-Байбородинскій, Костоусовскій, Ново-Костоусовскій, Черновскій, въ Березовской казенной дачѣ—Брусянскій, въ Нижне-Исетской казенной дачѣ—Кокшинскій, Квашнинскій, Шиловскій и въ Каменской дачѣ—Синарскій и Багарякскій рудники.

Въ 17 рудникахъ, которые разрабатывались для нуждъ собственно Верхъ-Исетскаго завода, былъ опредѣленъ запасъ до глубины 11 саж. въ количествѣ 33.859.250 пуд., или около 500.000 т., ежегодная добыча изъ этихъ рудниковъ колеблется около 1.460.000 пуд., среднее содержаніе желѣза въ наиболѣе крупномъ мѣсторожденіи Рѣшетскомъ 46—48%; въ Клоповскомъ мѣсторожденіи среднее содержаніе желѣза повышается до 60%; въ другихъ надо считать около 50%.

Одно изъ упомянутыхъ мѣсторожденій, Бѣлорѣченское въ Верхне-Тагильской дачѣ, представляетъ типъ метатетическаго образованія въ видѣ желѣзной шляпы, по сообщенію горн. инж. Гедовіуса, на линзахъ сѣрнаго келchedана среди разрушенныхъ сланцевъ. Одна изъ такихъ линзъ имѣетъ размѣры въ длину до 100 саж., при мощности до 9—10 саж. До глубины 7 саж. мѣсторожденіе представляетъ бурый

<sup>1)</sup> В. В. Никитинъ, Геолог. изсл. центр. группы дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ. Тр. Геол. Ком., нов. сер. Вып. 22, 1907, стр. 141 и слѣд.

железнякъ, а ниже золотисто-мѣдистый сѣрный колчеданъ съ среднимъ содержаемъ отъ 2 до 11 зол. золота на 100 пудовъ. Три подобныхъ линзы представляютъ запасъ золотистаго колчедана въ 3.772.500 пуд. или до 4 милл. пудовъ.

*Ревдинская дача* <sup>1)</sup>. Къ типу метазоматическихъ мѣсторожденій, подчиненныхъ девонскимъ известнякамъ среди сланцево-туфовыхъ образованій, относится нѣсколько мѣсторожденій въ южной части дачи, какъ Кислянское, Дегтяринское, Ельчевское и около извѣстнаго Петровскаго никкелеваго мѣсторожденія.

*Сергинская дача*. Къ этому типу относятся наиболѣе распространенныя и наиболѣе благонадежныя мѣсторожденія дачи, сосредоточенныя въ ея западной части въ области развитія девонскихъ известняковъ, покрываемыхъ съ запада известняками и конгломератами нижне-каменноугольнаго возраста <sup>2)</sup>.

Мѣсторожденія, по описанію Гривнака <sup>3)</sup>, представляютъ гнѣздовые образованія или пластобразные штоки среди разноцвѣтныхъ глинъ, которыя залегаютъ или среди девонскихъ известняковъ (D<sub>1</sub>), или на границѣ ихъ соприкосновенія съ девонскими кварцитами, или же вдоль соприкосновенія девонскихъ известняковъ и нижне-каменноугольныхъ отложений. Глины заполняютъ собой болѣе или менѣе значительныя трещины, расщелины и котловины. Между разноцвѣтными глинами, обыкновенно песчанистыми, часто залегаютъ слои бѣлой или свѣтлосиней огнеупорной глины, появляясь то въ висячемъ, то въ лежачемъ боку рудныхъ гнѣздъ, напр., въ Николаевскомъ мѣсторожденіи. Иногда бѣлыя глины покрываютъ собою выходы мѣсторожденія, напр., въ сѣверномъ и южномъ Ястребковскомъ мѣсторожденіяхъ. Руды, рѣдко залегаютъ непосредственно на известнякѣ; въ такихъ случаяхъ, напр., въ сѣверной части Старо-Замятинскаго мѣсторожденія, руды выполняютъ неправильныя извилины, образуютъ втеки разнообразной формы и являются сплошной массой, требующей порохострѣльной работы.

Рудныя гнѣзда рѣдко являются одиночными; обыкновенно, они встрѣчаются группами разнообразной формы, иногда обнаруживающими между собою связь, или чаще разобщенными отложениями глинъ. За-

<sup>1)</sup> В. В. Шкитипъ, 1. с., стр. 176—178.—Зайцевъ, Тр. Геол. Ком., т. IV, 1 1887 стр. 19.

<sup>2)</sup> Барботъ де-Марни, Геогностическія наблюденія въ округѣ Сергинскихъ горныхъ заводовъ на Уралѣ. Горн. Журн., 1862, I, карта.

<sup>3)</sup> Железно-рудныя мѣсторожденія Сергинско-Уфалейскихъ заводовъ. Горн. Журн. 1888, II.

мѣчено, что такіи группы рудныхъ гнѣздъ залегаютъ большею частью по одному направленію, близкому къ меридіональному. Примѣромъ такой полосы рудныхъ гнѣздъ могутъ служить мѣсторожденія, перечисляемыя съ сѣвера на югъ: Николаевское, Еремѣевское, Сѣверное и Южное Ястребковское, Старо-Замятинское и Соколовское.

Размѣры такихъ гнѣздовыхъ залежей колеблются въ длину отъ 10 до 40 саж., а по мощности между висячимъ и лежачимъ боками отъ 2 арш. до 10 саж. Въ глубину мѣсторожденія были разработаны безъ отлива воды до глубины 5—15 саж. Единственнымъ исключеніемъ является Старо-Замятинское мѣсторожденіе, имѣющее въ длину около 70—150 саж., при мощности около 10 саж. и до 50 саж., и разработанное до глубины 23 саж. безъ водоотлива. Примѣненіе водоотлива позволило довести разработку Замятинскаго мѣсторожденія до 27 саж., Захлыстинскаго и Еремѣевскаго до 15, сѣвернаго Ястребковскаго до 17 саж.; 20 лѣтъ тому назадъ Гривнакъ указывалъ на вѣроятность значительныхъ запасовъ рудъ въ такихъ мѣсторожденіяхъ, что вполнѣ оправдалось, такъ какъ Сергинско-Уфалейскій округъ въ теченіе многихъ лѣтъ поддерживаетъ ежегодную добычу около 3 милл. пуд. По опредѣленію Гривнака отдѣльныя гнѣзда представляли запасъ рудъ 2—3 милл. пудовъ; запасъ Старо-Замятинскаго былъ опредѣленъ имъ болѣе 12 милл. пудовъ, но и въ настоящее время запасъ этого мѣсторожденія опредѣляется не менѣе 15 милл. пудовъ.

Руды часто марганцовисты, и тогда при добычѣ получается значительное количество землистой руды, оставляемой въ рудникахъ. Нѣкоторыя руды сильно кварцеваты и требуютъ тщательной сортировки. Содержаніе желѣза колеблется въ отсортированныхъ сырцовыхъ рудахъ отъ 40 до 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а въ обожженныхъ около 48<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, повышаясь до 53<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Содержаніе фосфора въ рудахъ не только мѣсторожденій, далеко отстоящихъ другъ отъ друга, но и очень близкихъ, колеблется въ широкихъ предѣлахъ; нѣкоторыя благонадежныя мѣсторожденія, какъ Николаевское, Старо-Тулкинское, Еремѣевское, Цыбихинское, долгое время не разрабатывались вслѣдствіе содержанія фосфора больше 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Въ настоящее время для нуждъ Нижне-Сергинскаго завода разрабатываютъ только Старо-Замятинское, Митькинское, Еремѣевское и Кикторовское мѣсторожденія съ запасомъ 15 м. п., 4,6 м. п., 1,5 м. п. и 700 т. п., всего 21.800.000 п., или 350.000 т.

Область девонскихъ известняковъ Сергинскаго округа представляетъ какъ бы остатокъ древняго карстоваго ландшафта, протягивающагося дальше къ югу въ предѣлы Пязепетровской дачи (Кыштым-

скаго горнаго округа) и дальше *Уфалейскаго округа*, гдѣ девонскіе известняки (D<sub>1</sub>) образуютъ узкую полосу вдоль юго-западной границы округа <sup>1)</sup>.

Здѣсь мы встрѣчаемъ цѣлый рядъ мѣсторожденій бураго желѣзняка (Уфимское, Маржеланскія, Кисенкульскія, Быковскія, Карсанакское, Плотнинское, Чернорѣченское) въ условіяхъ, совершенно аналогичныхъ только-что описаннымъ. Изъ нихъ Уфимское мѣсторождение залегаетъ близъ границы соприкосновенія известняка съ хлоритовымъ сланцемъ, а остальные представляютъ скопленія рудныхъ гнѣздъ въ глинахъ, выполняющихъ котловины и разсѣлины въ известнякѣ. Среднее содержаніе Fe — около 43—45%, а фосфора отъ 0,27 до 0,7%.

Въ настоящее время изъ многочисленныхъ (болѣе 30) мѣсторожденій Уфалейскаго округа, упомянутыхъ нами въ различныхъ мѣстахъ очерка, продолжаютъ разрабатывать только наиболѣе крупныя, какъ Шеляпинскія, Нижне-Каркадинское, Березовское и Маржеланское. Развѣдки производятся ежегодно вблизи добычныхъ работъ съ такимъ расчетомъ, чтобы опредѣлить запасъ не менѣе, чѣмъ на три года впередъ; при ежегодной потребности двухъ заводовъ въ 2 м. пудовъ, впередъ опредѣляется запасъ всего въ 6 милл. пудовъ.

Бурые желѣзняки Уфалейскаго округа имѣютъ слѣдующій составъ, по свѣдѣніямъ отъ 1894 г.:

	Вода и лет. вѣщ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	CaO	MgO	P	S	Fe
Верхне-Кисенкульская . . . . .	11,59	20,07	6,05	59,74	1,86	0,36	0,49	0,178	0,08	41,82
Карсанакская . . . . .	12,12	14,00	8,02	58,52	6,51	0,36	—	0,41	0,02	40,80
Маржеланская . . . . .	11,45	14,04	2,49	69,16	2,23	—	—	0,23	0,02	48,41
	11,38	12,56	2,94	68,67	2,71	1,07	0,36	0,224	0,01	48,07
Плотнинская . . . . .	12,75	14,12	5,87	64,62	1,50	0,74	0,28	0,246	0,04	45,23
Чернорѣченская . . . . .	12,51	18,75	5,07	61,57	0,56	0,95	0,54	0,144	0,024	43,10

### 3. Мѣсторожденія, связанныя съ породами девонскаго возраста въ вліяніи известняковъ.

Къ этому типу, болѣе распространенному въ южномъ Уралѣ, въ среднемъ относятся только немногочисленные и бѣдные залежи, напр.,

<sup>1)</sup> Барботъ де-Марни, Геогностическія наблюденія въ округѣ Уфалейскихъ горн. заводовъ. Горн. Журн. 1861, IV. Карта.

въ Нижне-Салдинской дачѣ Нижне-Тагильскаго горнаго округа <sup>1)</sup>: близъ дер. Нелобы и по р. Шайтанкѣ, гдѣ руды подчинены глинистымъ сланцамъ; близъ Шиловки, гдѣ руды подчинены тальковымъ сланцамъ; Лѣвинское мѣсторожденіе, гдѣ руды связаны съ туфовыми образованіями.

Подобныя же мѣсторожденія обычны въ Сысертскомъ округѣ и сѣвернѣе въ Алапаевскомъ (Ольховское, Балакинское, Ключевское, Кедровское, Колпаковское, Дальнинское и друг.).

Въ *Сысертскомъ* округѣ, въ дачѣ *Сысертскаго* завода имѣется рядъ мѣсторожденій, въ разстояніи отъ 1 до 18 верстъ отъ завода, залегающихъ неправильными массами и пластообразными толщами на границѣ соприкосновенія тальковаго и слюдисто-кварцитаго сланцевъ или около выходовъ мраморовиднаго известняка. Къ числу дѣйствующихъ (по старымъ свѣдѣніямъ) относятся рудники: Лукерьевскій, Ближній, Средній, Абрамовскій, Усолкинский, Быковскій, Лебяженскій; къ числу недѣйствующихъ: Кадниковскій, Глубокинский, Итьулъскій, Афанасьевскій, Климинскій, Черновскій, Косогорскій, Ольгинскій, Никольскій, Вознесенскій и Габіевскій.

### Составъ рудъ:

	Влаж- востн.	Пот. отъ прок.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P	Fe
Быковскій . . .	0,81	3,97	11,96	4,45	0,36	0,25	2,01	75,66	0,56	52,96
Лукерьевскій . . .	2,40	1,80	16,10	4,00	0,55	слѣды	1,50	73,57	0,11	51,50
Ближній . . . . .	0,90	4,12	7,31	3,49	0,50	0,47	3,66	79,05	0,41	55,34
Усолкинский . . . .	2,07	3,81	19,46	4,26	0,10	0,11	0,38	64,08	0,28	44,85
Средній . . . . .	0,80	1,60	17,80	3,40	0,60	слѣды	2,30	73,14	0,25	51,20
Лебяженскій . . . .	2,60	1,90	13,39	3,99	0,29	слѣды	1,11	76,10	0,29	53,27

### 4. Мѣсторожденія, связанныя съ отложеніями каменноуголь- наго возраста.

На западномъ склонѣ Урала каменноугольныя отложенія представляютъ, по изслѣдованіямъ Краснопольскаго и Меллера, слѣдующую послѣдовательность:

<sup>1)</sup> Краснопольскій, Восточная часть Нижне-Тагильскаго горнаго округа. Тр. Геол. Ком. Нов. Сер. Вып. 41, 1908.

*Верхній отдѣлъ.*

C<sub>2</sub> — флузулиновый известнякъ

*Нижній отдѣлъ.*

C<sub>1</sub><sup>2</sup> — нижній горный известнякъ: C<sub>1</sub><sup>2a</sup> — съ *Sp. mosquensis*

C<sub>1</sub><sup>2a</sup> — съ *Pr. giganteus*.

C<sub>1</sub><sup>1</sup> — угленосные песчаники и глины

C<sub>1</sub><sup>1</sup> — известняки съ *Pr. mesolobus*.

Осадки нижняго отдѣла на западномъ склонѣ преобладаютъ въ предѣлахъ сѣвернаго и средняго Урала, протягиваясь непрерывной, хотя и узкой, полосой и въ предѣлы южнаго Урала. На восточномъ склонѣ Урала, по изслѣдованіямъ Карпинскаго <sup>1)</sup>, имѣются отложенія обоихъ отдѣловъ, но въ иномъ развитіи. Нижній представленъ сланцеватыми глинами, песчаниками и конгломератами съ прослоями угля и конкреціями сферосидерита, исключительно съ остатками растений: *Lepidodendron Glincanum*, *Stigmaria ficoides*; мѣстами слои сильно метаморфизованы, и углистые сланцы превращены въ графитовые. Выше слѣдуетъ известнякъ съ *Prod. giganteus*, а известняки болѣе верхнихъ горизонтовъ встрѣчаются болѣе рѣдко, напр., известняки Чартынки съ *Gastrioceras Marianum*. Обычно известняки съ *Prod. giganteus* кверху замѣщаются сланцеватымъ известнякомъ или грубыми конгломератами и песчаниками, покрытыми, въ свою очередь, мергелями или глинистыми известняками съ *Sp. mosquensis*. Эта свита слоевъ появляется въ предѣлахъ горнозаводскихъ дачъ Алапаевской, Режевской и Каменской и послѣ значительнаго перерыва только въ южномъ Уралѣ.

Западный склонъ Урала.

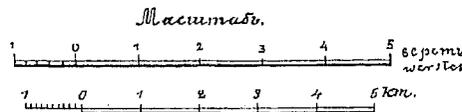
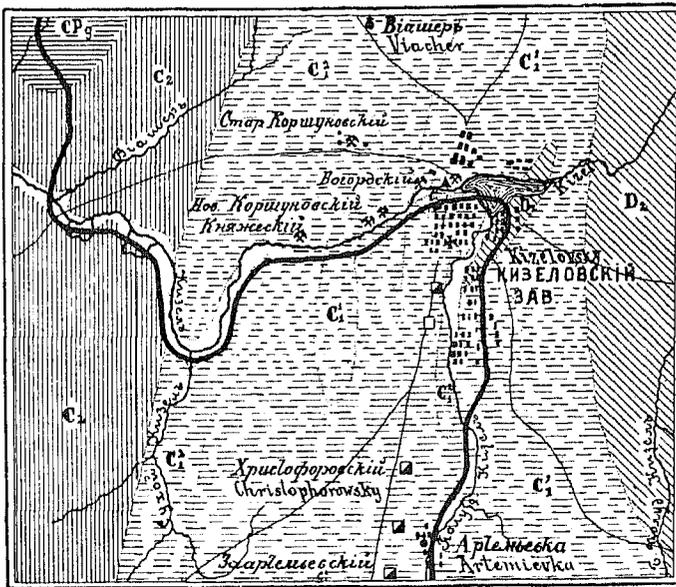
а) *Кизеловскія мѣсторожденія* <sup>2)</sup>.

Къ югу отъ Кизеловскаго завода мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ образуютъ поясъ протяженіемъ болѣе 6 верстъ (карта фиг. 40). Мѣсторожденія представляютъ скопленія гнѣздъ и пластообразныхъ штоковъ бурога желѣзняка, залегающихъ въ глинахъ различнаго цвѣта, бурога, сѣраго или бѣлаго; глины залегаютъ между известня-

<sup>1)</sup> Karpinsky, Versant oriental de l'Oural. Guide des excursions du VII Congr. Géol. Intern. 1897.

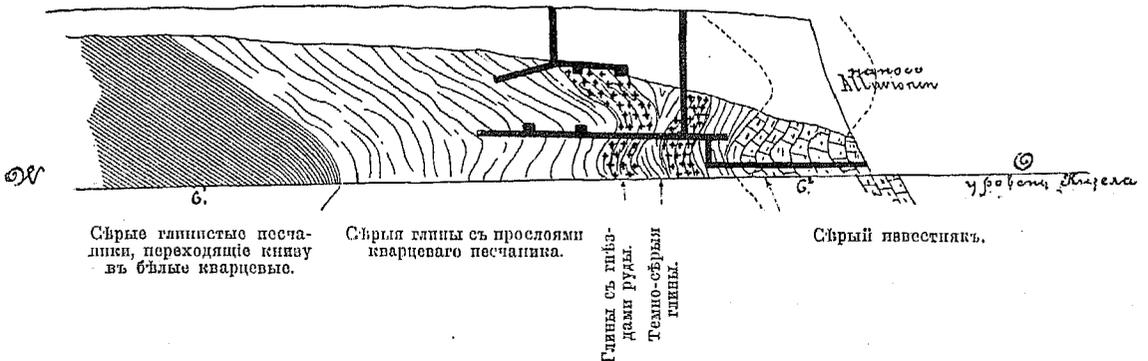
<sup>2)</sup> Краснопольскій, Общ. Геол. карта Россіи. Л. 126. Тр. Геол. Ком. XI, 1, 1889, стр. 178—181.—Mrazec u. Duparc, Über die Brauneisensteinlagerstätten des Bergreviers von Kisel im Ural (Kreis Solikamsk des Permischen Gouvernements). Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LI, 1903.

комъ горизонта  $C_1^2$  съ *Prod. giganteus*, *Prod. striatus* и кварцевыми угленосными песчаниками  $C_1^1$ . Рудоносныя образования представляют собою измѣненные части верхнихъ горизонтовъ песчаниковой толщи



Фиг. 40. Геологическая карта окрестностей Кизеловскаго завода.

каменноугольной системы, залегая всегда нѣсколько ниже известняка, обыкновенно, остающагося въ вислчемъ боку рудоносныхъ породъ. Наиболье крупныя изъ мѣсторожденій, Артемьевское и Кизеловское, въ настоящее время уже выработаны, и работы сосредоточены на



Фиг. 41. Разрѣзъ Кизеловскаго рудника, по Краснопольскому.

Христофоровскомъ, Николаевскомъ и Заартемьевскомъ. Характеръ мѣсторожденій совершенно одинаковъ; это неправильнаго вида штоки въ охристыхъ глинахъ, залегающихъ на черныхъ или сѣрыхъ сланцеватыхъ глинахъ, падающихъ довольно круто на востокъ; къ западу выступаютъ въ нѣкоторомъ разстояннн кварцевые песчаники, а къ востоку—известняки (разрѣзъ фиг. 41). Съ поверхности вся эта серія каменноугольныхъ породъ покрыта мощными напосами.

С о с т а в ъ р у д ѣ :

	Лег. вещ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
Кизеловская . . . . .	12,80	3,20	0,41	63,52	0,45	1,29	0,83	16,11
Христофоровская . . . . .	9,3	2,0	1,3	86,7	слѣды	слѣды	—	—
Заартемьевская . . . . .	13,6	1,86	1,2	81,93	0,33	—	—	—

Содержаніе фосфора измѣняется отъ 0,05% до 0,86%. Содержаніе Fe въ сырцовой рудѣ около 45%.

Размѣры рудоносныхъ толщъ были довольно значительны; такъ Христофоровское мѣстороженіе имѣло длину до 150 саж., при мощности до 6 саж. Книзу по паденію нѣкоторыя изъ нихъ быстро выклиниваются, напр., Заартемьевское, смѣняясь глинами.

Развѣданный и подготовленный запасъ Николаевского мѣстороженія — 6.500.000 п., Христофоровскаго — 3.000.000, Заартемьевскаго — 1.000.000 пуд., или всего 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мил. пудовъ, т.-е. около 170.000 т. Ежегодная добыча за послѣдніе годы достигала до 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—2 милл. пудовъ.

Въ подобныхъ же условіяхъ извѣстны незначительныя мѣстороженія къ сѣверу отсюда въ Александровской дачѣ, Урсинское и Грановское, и на югъ около станціи Баской Луньевской вѣтви (съ запасомъ около 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милл. пудовъ). Краснопольскій разсматривалъ первыя два мѣстороженія за вторичныя, образовавшіяся размывомъ коренныхъ Кизеловскаго типа и частью процессами вторичнаго перемѣщенія; мнѣніе Краснопольскаго подтверждается залеганіемъ здѣсь рудъ на известнякахъ С<sub>1</sub><sup>2</sup>. Еще далѣе къ юго-востоку, въ Кусье-Александровской дачѣ извѣстны мѣстороженія *Гаревское* и *Востряковское*, представляющія гнѣзда въ песчано-глинистой толщѣ каменноугольныхъ отложеній, съ общимъ запасомъ около 1 милл. пудовъ; изъ нихъ Востряковское даетъ ежегодно около 100 т. пуд. руды.

Въ дачѣ *Кыновскаго* <sup>1)</sup> завода гр. Строганова разрабатывается нѣсколько мѣсторожденій плотнаго бурога желѣзняка въ видѣ незначительныхъ гнѣздъ, часто сплочивающихся въ тонкія пластообразныя сильно изогнутыя залежи, среди крутопадающихъ глинисто-песчаниковыхъ отложеній каменноугольной системы, покрывающихъ известняки, повидимому, девонскаго возраста. Въ *Закрасовскомъ* мѣсторожденіи гнѣзда сплочиваются въ неправильную пластообразную залежь мощности 0,5—2 м. Рудоносныя глины, заключающія гнѣзда руды на двухъ горизонтахъ, покрываются разрушенными кварцевыми песчаниками и подстилаются сланцеватыми глинами и песчаниками. Въ *Пермяковскомъ* рудникѣ въ одномъ изъ развѣдочныхъ шурфовъ въ лежачемъ боку мѣсторожденія былъ встрѣченъ известнякъ. По свидѣтельству горн. инж. Корзухина въ *Закрасовскомъ*, *Бабашевскомъ* и *Первовяткинскомъ* мѣстор. на глубинѣ 20 саж. былъ встрѣченъ шпатоватый желѣзнякъ. Тщательная развѣдка шурфами и буреніемъ показала въ этихъ мѣсторожденіяхъ, также *Вотинскомъ*, *Суходольскомъ*, *Мишаронскихъ* и друг., запасъ руды не болѣе 900.000 пудовъ, или 15.000 т.

Пластообразныя залежи *Залединскаго* мѣсторожденія, подчиненныя тѣмъ же горизонтамъ, имѣютъ запасъ до 500.000 пуд., но вслѣдствіе малаго содержанія Fe (37%) и высокаго содержанія SiO<sub>2</sub> (25%), мѣсторожденіе не разрабатывается.

С о с т а в ъ р у д ѣ :

	Лег. вѣщ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	P	S	Fe
Пермяковское . . . . .	2,12	11,73	2,64	1,97	0,42	0,22	0,05	0,04	56,64
Закрасовское . . . . .	3,39	15,68	4,07	1,66	0,32	0,27	0,12	0,11	51,97
Вотинское . . . . .	3,33	12,90	4,74	1,92	0,26	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 0,14	0,13	0,11	53,33
Суходольское . . . . .	1,80	9,52	3,09	1,82	0,61	0,02	0,03	0,07	58,27

Эти анализы относятся къ крупной рудѣ; въ мелкой рудѣ содержаніе желѣза понижается до 41%, и соотвѣтственно этому повышается содержаніе кремнезема (до 24%) и глинозема (до 9%).

Образованіе мѣсторожденій *Кизеловскаго* типа было подробно раз-

<sup>1)</sup> Краснополюскій, 1, с., стр. 289—291. — Его же, Изв. Геол. Ком. т. VI, 1887.—Корзухинъ, О рудахъ нѣкоторыхъ заводскихъ дачъ западн. склона Средняго Урала. Изв. Общ. горн. Инж. 1901, стр. 9—13. Запасъ мѣсторожденій *Кыновской* дачи показанъ въ этой статьѣ сильно преувеличеннымъ.

вито Мразекомъ и Дюпаркомъ, принимающими метазоматическое образованіе дѣйствіемъ поверхностныхъ водъ во время послѣ-пермское, когда рудоносная область представляла тектоническую депрессию (Koswa Artemiewka Synklinale) нижняго горнаго известняка, — вызывавшаго концентрацію желѣза изъ поверхностныхъ растворовъ; современные особенности мѣсторожденій вызваны послѣдующей дислокаціей и вторичнымъ перемѣщеніемъ желѣзныхъ рудъ. Это объясненіе было бы справедливымъ, если можно доказать, что время оруденія древнѣе времени дислокаціи, вызвавшей опрокинутое положеніе свиты рудоносныхъ породъ. Пока это не доказано, можно принимать, что вдоль опредѣленныхъ линій широкой вадозовой циркуляціи метазоматизму подвергались здѣсь не известняки  $C_1^2$ , а скорѣе породы толщи  $C_1^1$ , напр., песчаники. Какъ на одинъ изъ источниковъ Fe, можно указать на сѣрный колчеданъ, обычный въ сланцеватыхъ глинахъ толщи  $C_1^1$ , составляющихъ лежащій бокъ рудоносныхъ образованій.

Дачи *Илимская*, *Уткинская*, отчасти *Бисертская* и *Сергинская*. Каменноугольные отложенія продолжаются къ юго-востоку въ предѣлы именованныхъ дачъ, сопровождался и мѣсторожденіями бурого желѣзняка. Соответственно суженію яруса  $C_1^1$ , значительно подавляемаго въ предѣлахъ этихъ дачъ распространеніемъ известняка  $C_1^2$  (нижній горный известнякъ), мы встрѣчаемъ здѣсь гораздо рѣже мѣсторожденія Кизеловскаго типа.

Въ Илимской казенной дачѣ, гдѣ каменноугольные отложенія занимаютъ всю ея середину, единственное развѣданное мѣсторожденіе *Котановское* можно отнести именно къ этому типу. Развѣданный запасъ составляетъ 3.500.000 пуд. (около 60.000 т.). По удаленности отъ заводовъ, бѣдности руды (35,9%) и содержанію фосфора (0,73%) мѣсторожденіе не разрабатывается <sup>1)</sup>.

Въ *Уткинскихъ* дачахъ, казенной и гр. Строганова, глинисто-песчаниковая толща занимаетъ узкую полосу вдоль праваго берега р. Чусовой, и заключаетъ нѣсколько мѣсторожденій разсматриваемаго типа, который здѣсь довольно затруднительно отдѣлать отъ мѣсторожденій карстоваго типа, связанныхъ генетически съ каменноугольными известняками. Къ такимъ мѣсторожденіямъ относятся *Совахинскія* (или *Совачихинскія*) <sup>2)</sup>, *Верхне-Левизинскія*, *Долматихинское*, въ которыхъ,

<sup>1)</sup> Корзухинъ, 1. с., № 2, стр. 1—2, приводитъ запасъ въ 40 милл. пуд., не указывая источника этихъ свѣдѣній.

<sup>2)</sup> Меллеръ, Геол. опис. Илимской и Уткинской казенныхъ дачъ. Зап. Имп. Сиб. Мин. Общ., XI, 1876, стр. 182.

по описанію проф. Меллера, руды являются главнѣйше на границѣ залеганія песчаниковъ и сланцеватыхъ глинъ ( $C_1^2$ ) на нижніе горизонты нижняго каменноугольнаго известняка ( $C_1^2$ ), но частью подчиняются и непосредственно нижнимъ слоямъ песчаниковъ  $C_1^2$ . Въ Совахинскомъ мѣсторожденіи, которое разрабатываютъ до сихъ поръ, въ нижнихъ горизонтахъ встрѣченъ шпатоватый желѣзнякъ.

Что касается до другихъ весьма многочисленныхъ мѣсторожденій этихъ дачъ, то объ условіяхъ залеганія въ нихъ рудъ никакихъ опредѣленныхъ свѣдѣній не имѣется. Можно думать, что большая часть ихъ связана непосредственно съ известняками  $C_1^2$ , представляя гнѣзда въ глинахъ на известнякѣ. Многія изъ такихъ мѣсторожденій въ значительной части выработаны; остающійся подземный запасъ не опредѣленъ; руды бѣдныя (48,90—35<sup>0</sup>/о) и большей частью кремнистыя (19,26—40<sup>0</sup>/о). Для нуждъ завода гр. Строганова детально развѣдано въ настоящее время 19 болѣе благонадежныхъ мѣсторожденій съ рудой лучшаго качества, въ томъ числѣ и нѣсколько связанныхъ съ девонскими известняками.

Общій запасъ такихъ мѣсторожденій опредѣленъ въ 16.318.000 пуд., или 270.000 т.

Въ этомъ же числѣ мѣсторожденіе *Шайтанское*, съ запасомъ болѣе 2 милл. пуд., представляетъ дальнѣйшее развитіе карстоваго типа. Это рядъ гнѣздъ, прослѣженныхъ на разстояніи до 600 саж., падающихъ на NO уг. 30—45° согласно съ заключающими ихъ слоями; оно залегаетъ на границѣ соприкосновенія известняковъ  $C_1^2$  въ лежачемъ боку и пермо-карбонныхъ песчаниковъ въ висячемъ.

Бурый желѣзнякъ обнаруживаетъ постоянные переходы въ шпатоватый, который преимущественно и добывается теперь съ глубины ниже 40 саж. Мѣстами толщи шпатоватаго желѣзняка вѣдряются между известняками.

Для нуждъ Ново-Уткинскаго завода гр. Стеябокъ-Фермора въ казенной (и посессионной) Уткинской дачѣ, какъ было упомянуто, ежегодно добывается до 1 милл. пуд. изъ подобныхъ же мѣсторожденій.

С о с т а в ъ р у д ѣ :

		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	Fe	S	P
Шайтанскаго	бур. ж. . . . .	21,01	4,72	0,93	0,66	1,61	48,07	0,016	0,146
	шп. ж. . . . .	24,00	5,12	1,71	0,61	1,67	47,33	0,032	0,139
Совихинскаго мѣст. шп. ж. . . . .		8,99	4,79	0,86	0,56	0,58	46,15	0,062	0,152

Черезъ Бисертскую дачу можно прослѣдить распространеніе мѣсторожденій Кизеловскаго типа и карстоваго въ предѣлы *Сергинскаго* округа.

Къ Кизеловскому типу относится *Уткинское* или *Ново-Кобяковское* мѣсторожденіе, а къ карстовому—*Захлыстинское*, *Листвянское* и *Журавлихинское*.

Уткинское мѣсторожденіе, расположенное около сѣверной границы округа, представляетъ нѣсколько тонкихъ, выклинивающихся пластообразныхъ залежей среди глинисто-песчаниковыхъ образованій  $C_1$ . Подъ кварцевыми песчаниками здѣсь залегаетъ глинистый сланецъ, переходящій въ сланцеватую глину и чередующійся съ слоями известняка. Толщѣ глинистаго сланца подчинены и залежи бурога желѣзняка <sup>1)</sup>. Рудная масса состоитъ, по описанію Гривнака, изъ слоистаго глинистаго бурога желѣзняка, мѣстами поздреватаго. Мѣсторожденіе выработано до горизонта 8—9 саж., т.-е. до горизонта грунтовыхъ водъ. Руда легкоплавная, съ очень малымъ содержаніемъ фосфора (0,08<sup>0</sup>/<sub>0</sub>); Fe—48,69<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; SiO<sub>2</sub>—12,38<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Кварцевымъ песчаникамъ  $C_1^1$  подчинено выработанное мѣсторожденіе *Дайбовское*.

Мѣсторожденія *Захлыстинское*, *Листвянское* и *Журавлихинское* представляютъ гнѣзда, отчасти пластообразныя, мощностью до 10 саж., разбѣяныя въ глинахъ, выполняющихъ разбѣлину между каменноугольнымъ кварцевымъ песчаникомъ ( $C_1^1$ ) и девонскимъ известнякомъ ( $D_1$ ). Выработаны до горизонта грунтовыхъ водъ (9—14 саж.). Руда плотная, внизу переходящая въ сливную массу, требующую порохоострѣльной работы. Залежи расположены наклонно, мѣстами въ нѣсколько рудныхъ слоеобразныхъ массъ. Содержаніе Fe колеблется отъ 32<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 53<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а въ Журавлихинскомъ—среднее 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; P—въ Листвянскомъ 0,15, Журавлихинскомъ—0,12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, въ Захлыстинскомъ—нѣтъ вовсе. Руды вообще кремнисты, за исключеніемъ Журавлихинскаго. Мѣсторожденія не разрабатываются, и запасы не опредѣлены.

Въ полосѣ каменноугольныхъ отложений, продолжающихся по западному склону Урала дальше къ югу, мы снова встрѣчаемъ соотвѣтствующія мѣсторожденія только въ южномъ Уралѣ; незначительные признаки такой рудоносности можно отмѣтить въ дачѣ Симскихъ заводовъ, а болѣе крупныя мѣсторожденія извѣстны значительно южнѣе.

<sup>1)</sup> Штукенбергъ, Общ. геол. карта Россіи, Л. 138. Тр. Геол. Ком. IV, 2, 1890, стр. 41—42.

*Мѣсторожденія Архангельскаго завода* <sup>1)</sup>.

По изслѣдованіямъ Конюшевскаго, мѣсторожденія этого завода можно раздѣлить на двѣ группы.

1. Въ одной рудная толща, имѣя въ лежачемъ боку только слои-стые роговики и въ вислчемъ кварциты или песчаники, переслаивающіеся съ глинистыми сланцами, залегаетъ на кремнистыхъ известнякахъ съ *Prod. longispinus*, *Prod. mesolobus* ( $C_1^1$ ) и покрывается известняками съ *Prod. striatus*, *Prod. giganteus* ( $C_1^{2a}$ ). Рудоносная толща въ видѣ глинъ съ неправильными пластообразными залежами бураго желѣзняка представляетъ лишь часть нижняго горизонта глинисто-песчаниковой толщи  $C_1^1$ .

2. Въ мѣсторожденіяхъ второй группы рудоносная толща, въ видѣ сѣрыхъ и желтыхъ глинъ, залегаетъ непосредственно на известнякахъ  $C_1^1$  и покрывается кварцевыми песчаниками и кварцитами  $C_1^1$ , переслаивающимися въ нижнихъ горизонтахъ съ черными глинистыми и углистыми сланцами, содержащими сѣрный колчеданъ. Мѣстами рудная толща отдѣляется отъ известняковъ лежачаго бока нѣсколькими слоями роговика; въ роговикѣ, глинахъ и самой рудѣ находятся остатки окаменѣлостей, обычныхъ для известняковъ  $C_1^1$ . Бурый желѣзнякъ сохраняетъ иногда ясно пластовый характеръ и мѣстами переходитъ въ шпатоватый.

Къ первой группѣ относятся мѣсторожденія *Темиръ-арка* и *Бисовское*.

Строеніе Темиръ-арка (фиг. 42), наиболѣе крупнаго изъ всѣхъ мѣсторожденій завода, видно изъ прилагаемаго разрѣза. Интенсивная складчатость и сильная разрушенность включающихъ породъ характерны для него, какъ равно и для другихъ мѣсторожденій. Руда очень непостояннаго состава, содержитъ включенія песчаника и кварцита, часто смѣняется по простиранію и паденію желѣзистымъ кварцитомъ; отъ включающихъ породъ руда часто отдѣляется желѣзистой породой („корка“). Въ глубину руда становится хуже и переходитъ въ желѣзистый кварцитъ, въ особенности на днѣ круглыхъ складокъ.

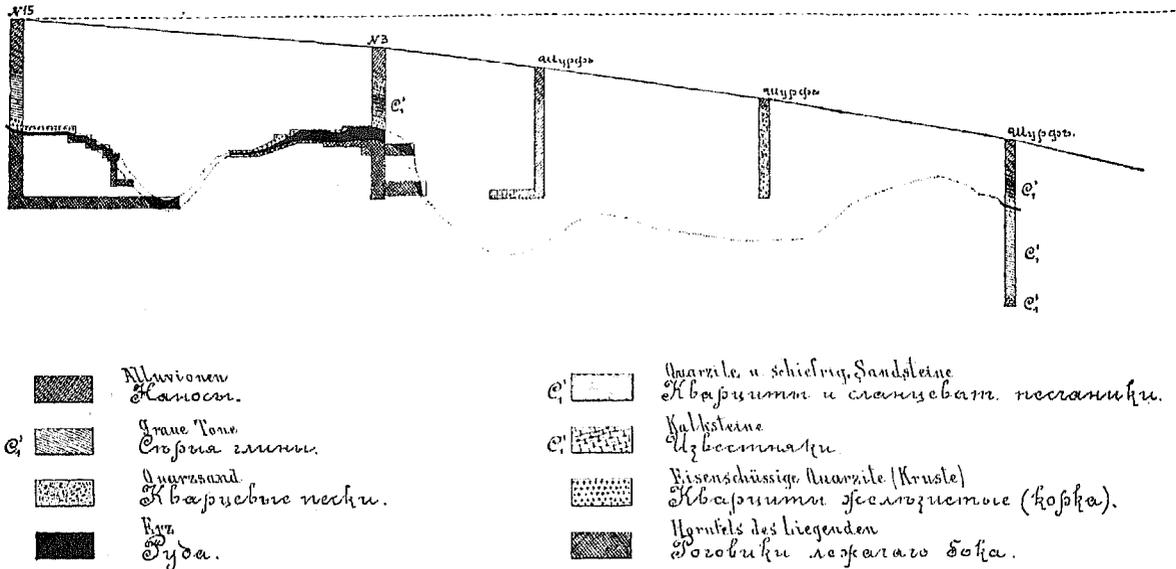
Содержаніе Fe 39%—48%—53%; P—0,196%.

Къ мѣсторожденіямъ второй группы относятся *Мулламеевское*, *Яшканды*, *Алатау*.

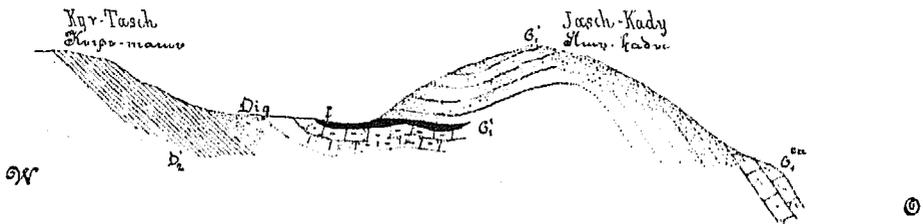
<sup>1)</sup> Конюшевскій, Геолог. изсл. въ районѣ рудниковъ Архангельскаго завода. Тр. Геол. Ком. Нов. сер. Вып. 30, 1906.—Краснопольскій, Предвар. отчетъ по изслѣд. рудн. районовъ Южн. Урала. Изв. Геол. Ком., XXI, 1902.—Гебауеръ, Уральское Горн. Обзор., 1899, №№ 35—36.

Разрѣзъ мѣсторожденія Яшь-кады (фиг. 43) показываетъ, что и здѣсь сильная складчатость характерна для мѣсторожденій этого типа. Мощность рудныхъ залежей незначительна; руда бѣдная (40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—56<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Fe), фосфористая (0,135<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—0,211<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и 0,237<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) и съ значительнымъ содержаніемъ сѣры (0,256<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—0,334<sup>0</sup>/<sub>0</sub> въ обожженной рудѣ).

Въ настоящее время Архангельскій заводъ, основанный въ 1899 г. для переплавки этихъ рудъ, уже не дѣйствуетъ; благонадежность этихъ



Фиг. 42. Мѣсторожденіе Темный-арха.



Фиг. 43. Мѣсторожденіе Яшь-кады. f—руда.

мѣсторожденій произведенными работами окончательно не выяснена. Имѣются основанія разсчитывать, что въ этой мѣстности можно встрѣтить и другія подобныя же мѣсторожденія.

Расположеніе мѣсторожденій показываетъ, что образованіе ихъ связано съ усиленіемъ трещиноватости и раздробленія известняковъ и глинисто-песчаниковыхъ породъ яруса С<sub>1</sub>, какъ слѣдствіемъ мелкой складчатости. Разрушеніе породъ, кремниѣніе ихъ и отложеніе рудъ

процессами метазоматизма на карбонатныя части толщи и также непосредственнаго выполненія, представляют рядъ явленій, связанныхъ съ поверхностью (катогеновые процессы); различная степень окремнѣнія въ мѣсторожденіяхъ первой и второй группъ могла зависѣть отъ мѣстнаго колебанія въ характерѣ притекавшихъ растворовъ. По мнѣнію Конюшевскаго, въ мѣсторожденіяхъ первой группы часть породъ, находившаяся прежде на мѣстѣ руды, выщелочилась подъ вліяніемъ растворовъ, а на мѣсто ихъ отложились руда, причемъ такому выщелачиванію подверглась именно нижняя часть глинисто-песчаниковой толщи; на счетъ выщелачиванія кремнезема происходило одновременно окремнѣніе нижнихъ известняковъ. Каждый разъ, когда приходится искать объясненій образованія рудъ среди некарбонатныхъ породъ, мы должны помнить, что выщелачиваніе силикатовыхъ элементовъ выражается въ извлеченіи щелочей и щелочныхъ земель въ формѣ углекислыхъ растворовъ, увлекающихъ и желѣзо въ формѣ бикарбоната; слѣдовательно, такой процессъ выщелачиванія не можетъ сопровождаться одновременнымъ замѣщеніемъ окислами желѣза. Дѣйствіе желѣзистыхъ растворовъ или должно наступить позднѣе, выражаясь въ отложеніи желѣза въ разрыхленной разрушенной массѣ и послѣдующей концентраціи желѣза; или же мы должны искать источникъ желѣза въ самихъ измѣняемыхъ породахъ, принимая его за остатокъ отъ выщелачиванія. При разложеніи такихъ породъ начинается, подъ вліяніемъ окислительныхъ процессовъ, отложеніе, и концентрація желѣза въ формѣ бурого желѣзняка, а кремнеземъ и щелочи выносятся дальше. Здѣсь едва ли можно видѣть источникъ желѣза въ непосредственно измѣненныхъ породахъ; скорѣе всего мы должны искать его въ породахъ всякаго бока; въ нихъ въ предѣлахъ пояса вывѣтриванія должны были минерализоваться кремнеземомъ и растворимыми формами желѣза поверхностныя воды. Такая минерализованная вода не можетъ вытѣснять кремнеземъ изъ породъ, встрѣчаемыхъ ею ниже горизонта грунтовыхъ водъ; она можетъ отлагать кремнеземъ и окислы желѣза или непосредственно, благодаря окисленію, или путемъ метазоматизма на легче растворимые элементы, т.-е. карбонаты. Если здѣсь нельзя доказать присутствіе карбонатныхъ породъ, то приходится предполагать, что послѣдовательное отложеніе сначала окисловъ желѣза, какъ легче окисляемаго элемента, затѣмъ кремнезема происходило при доступѣ воздуха (прямое отложеніе  $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ ) среди образованій, уже предварительно лишенныхъ щелочей и щелочныхъ земель и превращенныхъ въ рыхлыя глинистыя массы.

Порядокъ расположенія рудъ на роговикахъ также показываетъ, что выпаденіе желѣза шло не метазоматическимъ путемъ, а подъ вліяніемъ измѣненія физическихъ свойствъ раствора; при метазоматизмѣ первымъ, значитъ выше, долженъ былъ бы скопляться кремнеземъ, какъ это обычно и замѣчается во всѣхъ мѣсторожденіяхъ желѣза въ зонѣ вывѣтриванія. Здѣсь происхожденіе роговиковъ нельзя объяснить только выщелачиваніемъ известняковъ, т.-е. декальцификаціей; скорѣе, что это былъ процессъ замѣщенія известняковъ кремнеземомъ. Оруденіе представляетъ какъ бы вторую фазу, болѣе новую, наступившую послѣ разложенія силикатовыхъ элементовъ породъ висячаго бока.

Мѣсторожденіе Алатау, на SW отъ Темиръ-арка, представляетъ гнѣзда и конкреціи въ глинахъ среди той же связи на известнякахъ  $C_1^1$ ; характеръ руды позволяетъ считать такіа мѣсторожденія за продуктъ элювіальныхъ процессовъ.

Въ Чердынскомъ и Соликамскомъ Уралѣ <sup>1)</sup> въ предѣлахъ полосы каменноугольныхъ известняковъ какъ нижняго горнаго ( $C_1^2$ ), такъ и верхняго ( $C_2$ ) извѣстно довольно много мѣсторожденій бурога известняка, представляющихъ гнѣзда въ глинахъ, заполняющихъ неровности карстовой известняковой поверхности; гораздо рѣже процессъ рудообразованія затрагиваетъ здѣсь девонскіе доломиты (Успенскій рудникъ). На мѣсторожденіяхъ, связанныхъ съ верхнимъ каменноугольнымъ известнякомъ, расположены рудники: около дер. Макаровой на р. Язвѣ, Шумихинскій, Ветасъ, Бѣлоглиный, на рѣкѣ Глухой Вильвѣ. На мѣсторожденіяхъ, связанныхъ съ нижнимъ каменноугольнымъ известнякомъ, находятся рудники: въ верховьѣ р. Ломовой, лѣваго притока р. Щугора, рудникъ Всеволожскихъ на р. Яйвѣ, Костанскій рудникъ, Всеволодовскій. Часть этихъ мѣсторожденій разрабатывалась для Всеволодовильвенскаго завода; съ нѣкоторыхъ рудниковъ руда доставлялась въ Александровскій заводъ Демидовыхъ.

Метазоматическіа мѣсторожденія бурога желѣзняка извѣстны мѣстами и въ связи съ пермскими отложеніями. Обыкновенно они представляютъ скопленія небольшихъ гнѣздъ или конкрецій, или просто оруденіе песчаниковъ и конгломератовъ мергелисто-песчаной толщи ( $P_1^a$ ), покрывающей известняково-доломитовую свиту пермо-карбона. Такія мѣсторожденія очень многочисленны на западномъ склонѣ Урала,

<sup>1)</sup> Кротовъ, Геологическіа изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. Тр. Геол. Ком. VI, 1888, стр. 524.

напр., въ Лысьвенской дачѣ <sup>1)</sup> и въ бассейнахъ рр. Вильвы, Косьвы, Пожвы (Ивашковы ямы).

### Восточный склонъ Урала.

#### в) *Алапаевскій округъ.*

Въ составъ округа входятъ заводы Нейво-Алапаевскій, Нейво-Шайтанскій, Верхне-Синячихинскій и Ирбитскій. Въ округѣ числится по крайней мѣрѣ 65 желѣзныхъ рудниковъ, изъ которыхъ 6 находится въ Каменской казенной дачѣ. Изъ этого числа около шести заложено на мѣсторожденіяхъ, упомянутыхъ нами уже раньше; остальные мѣсторожденія относятся къ разсматриваемой группѣ.

До сихъ поръ работы на главныхъ мѣсторожденіяхъ не опускались ниже горизонта грунтовыхъ водъ, и въ этихъ частяхъ мѣсторожденій нетрудно замѣтить всѣ признаки поверхностнаго метазоматическаго происхожденія рудъ. Работами, по описанію академика Карпинскаго <sup>2)</sup>, часто обнаруживаются корродированныя поверхности подземныхъ скалистыхъ известняковыхъ выступовъ; облеканіе рудной корой такихъ выступовъ, выполненіе рудой разсѣлинъ и впадинъ въ известнякахъ, превращеніе въ руду окаменѣлостей каменноугольнаго известняка. Сумма такихъ признаковъ позволяетъ отнести такіа мѣсторожденія къ карстовому типу.

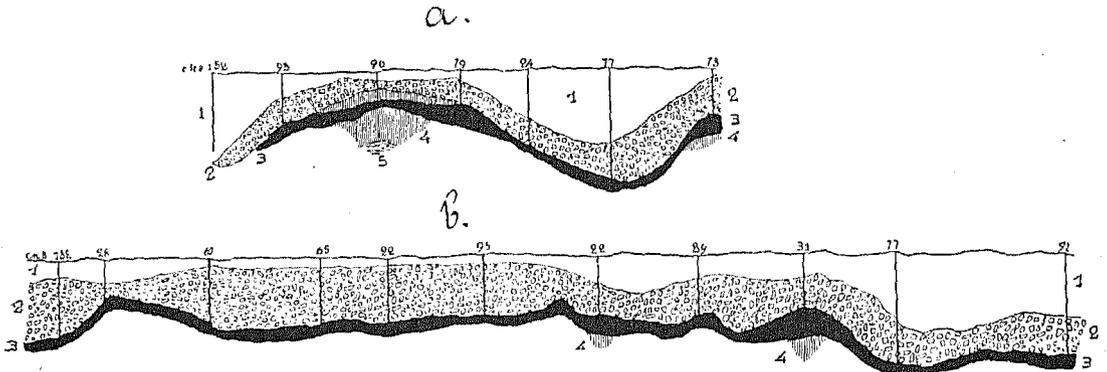
Обширныя развѣдочныя работы, предпринятыя въ 1905—1907 гг. управленіемъ округа и исполненія горн. инж. Михѣевымъ, показали, что на пространствѣ значительныхъ рудоносныхъ площадей, такъ называемыхъ Алапаевской, Зыряновской и Синячихинской, мѣсторожденія имѣютъ форму непрерывныхъ пластообразныхъ залежей (фиг. 44 и 45). Былъ открытъ совершенно особенный типъ мѣсторожденій бурога желѣзняка, разъясненію генезиса котораго и посвящена цитируемая статья академика Карпинскаго.

Подъ наносами, часто лёссовидными, переходящими около поверхности въ растительный слой, находятся намывные послѣтретичныя отложенія съ гальками и обломками, иногда крупными, гранита и другихъ кристаллическихъ породъ.

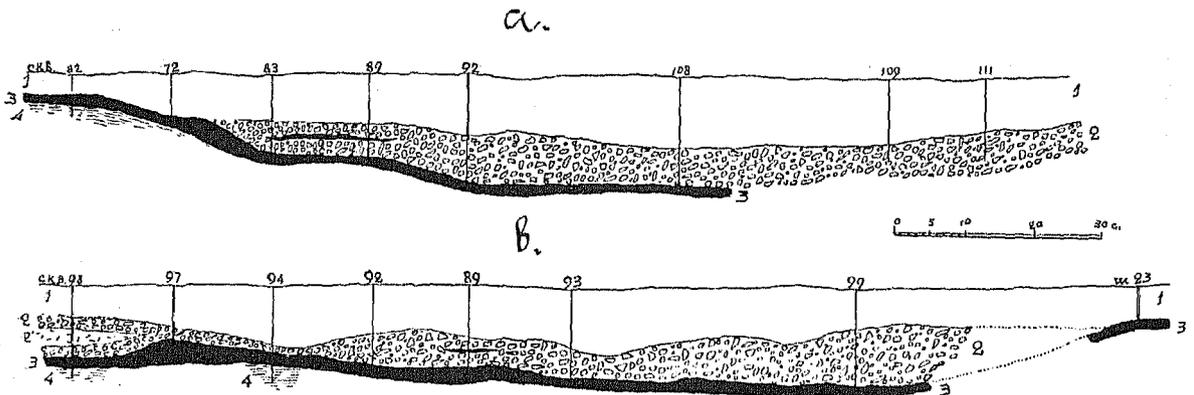
<sup>1)</sup> Краснопольскій, Общая Геологич. карта Россіи. Листъ 126. Тр. Геол. Ком. т. XI, 1889, стр. 207, 478.

<sup>2)</sup> Карпинскій, О результатахъ осмотра мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ въ Алапаевскомъ округѣ. С.-Петербургъ, 1908. Благодаря особенной любезности академика Карпинскаго, я могъ воспользоваться для настоящаго описанія упомянутымъ докладомъ, напечатаннымъ на правахъ рукописи.

Ниже залегают песчаноглинистые отложения третичного периода, местами покрыты еще кремнистой глиной, называемой „опокой“. Эти третичные слои иногда совершенно горизонтальною плоскостью срьзывают нижележащія рудныя образования; иногда же они выполняют углубления надъ рудоносными породами, заключая прослои изъ накопленія древесныхъ остатковъ и слои углистыхъ черныхъ глинъ. Мѣстами



Фиг. 44. Разрѣзы Шайтанскаго рудника. а—поперечный. б—продольный. 1—наносы. 2—бѣликъ. 3—руда. 4—жѣлѣзистая глина. 5—цвѣтная глина лежащаго бока.



Фиг. 45. Разрѣзы площади на рудникѣ Чехомовскомъ № 2, развѣданной въ 1905—1906 годахъ. а—поперечный. б—продольный. 1—наносы и третичныя отложения. 2—бѣликъ. 2'—бѣлая глина. 3—руда. 4—цвѣтная глина лежащаго бока.

эти третичные осадки заключаютъ чечевицеобразныя отложения глинистыхъ желѣзняковъ, бобовидныхъ или въ видѣ грубаго оолита.

Подъ третичными отложениями или же, гдѣ они отсутствуютъ, непосредственно подъ наносами лежатъ „бѣлики“. Подъ такимъ названіемъ понимаютъ совершенно неслоистый конгломератъ изъ обломковъ и валуновъ разной величины въ тонкомъ глинисто-кремнистомъ (81, 57% SiO<sub>2</sub>, 9,81% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) цементѣ. Обломки представляютъ кремнистые продукты измѣненія известняковъ съ *Prod. giganteus*, *Prod. punctatus*,

кораллами и криноидеями, а также различнаго цвѣта кремневыя стяженія. Обломковъ изверженныхъ породъ нѣтъ вовсе. Такіе бѣлики, иногда окрашенные окислами желѣза, представляютъ переработанный продуктъ изъ накопленій известняковыхъ обломковъ среди известковаго или глинисто-известковаго цемента.

Непосредственно подъ бѣликами залегаютъ главныя массы желѣзной руды. Выше горизонта грунтовыхъ водъ руда является или въ видѣ упомянутой *корковой* непосредственно на известнякахъ, или въ видѣ *сидерита*, въ различной степени измѣненія его въ бурый желѣзнякъ, или въ видѣ плотной „нормальной“ руды, часто съ бурой стеклянпой головой и съ натеками, иногда радіально-столбчатого сложенія, указывающаго на происхожденіе ея изъ сидерита.

Нормальная руда свойственна и нижнимъ пластообразнымъ частямъ мѣсторожденій, гдѣ она принимаетъ синеватый или зеленоватый оттѣнки, въ особенности ниже горизонта грунтовыхъ водъ.

Породами лежачаго бока являются слонстыя, иногда даже сланцеватыя кремнисто-глинистыя породы, чаще всего пестраго цвѣта полосами, сѣраго, желтаго, краснаго и зеленаго оттѣнковь.

Породы лежачаго бока представляютъ образованія на мѣстѣ ихъ первоначальнаго происхожденія, но отнюдь не нормальныя осадки, а только измѣненныя известняковыя породы, подвергшіяся преобразованію ниже горизонта грунтовыхъ водъ, а съ теченіемъ времени и процессамъ вывѣтриванія въ поясъ окисленія. Такое происхожденіе породъ лежачаго бока подтверждается сравненіемъ анализовъ неизмѣненнаго известняка, сланцеватаго продукта его вывѣтриванія и сланцеватаго образованія, взятаго изъ лежачаго бока. Измѣненіе выражается въ декальцификаціи и окремнѣніи, обогащеніи окислами желѣза, а иногда и въ появленіи водныхъ силикатовъ. Наконецъ, въ одномъ изъ рудниковъ, въ цвѣтныхъ глинахъ лежачаго бока залежей, были найдены и каменноугольныя окаменѣлости, известковое вещество которыхъ замѣщено кремнистымъ продуктомъ. Изъ-подъ лежачаго бока выступаютъ известняки или доломиты, рѣже известняковыя сланцы, образующіе непрерывное ложе рудоносной толщи.

Какъ показываютъ прилагаемые разрѣзы, форма залеганія мѣсторожденій является ясно выраженной пластовой, съ очень пологимъ положеніемъ рудныхъ массъ; залеганіе же известняка, служащаго ложемъ рудоносныхъ толщъ, всегда б. или м. нарушено, отъ 30° до вертикальнаго и даже опрокинутаго положенія (фиг. 46).

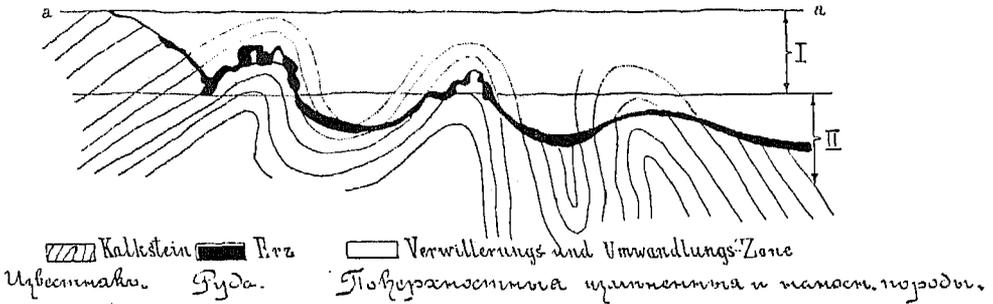
Пластовая форма залеганія руды, а мѣстами также пологое зале-

ганіе известняковъ, что вполнѣ вѣроятно для мѣстъ перегиба складокъ изъ известняка, подала поводъ инж. Михѣеву высказать взглядъ объ осадочномъ происхожденіи нормальныхъ пластовыхъ рудъ въ каменноугольную эпоху при послѣдовательномъ отложеніи породъ лежачаго бока, рудныхъ пластовъ и конгломерата, превращеннаго затѣмъ въ бѣлики; послѣдующее вторичное измѣненіе залежей, вызвавшее мѣстныя неправильности, корковыя руды и измѣненіе сидерита, было связано съ наступившей затѣмъ складчатостью всей свиты породъ.

По мнѣнію академика Карпинскаго противъ такого взгляда говорить:

1. Налеганіе руды на различные горизонты каменноугольного известняка.

2. Характеръ породъ лежачаго бока, часто носящихъ явственные слѣды вторичнаго происхожденія чрезъ измѣненіе известняковыхъ от-



Фиг. 46. Схематическій разръзъ. а а — дневная поверхность. I — область подземнаго вѣтвѣриванія. II — область измѣненія породъ, гдѣ новообразованія являются въ видѣ толщъ, согласныхъ съ подземною поверхностью известняка.

ложеній въ теченіе продолжительнаго для восточнаго склона Урала континентальнаго періода послѣ каменноугольнаго времени.

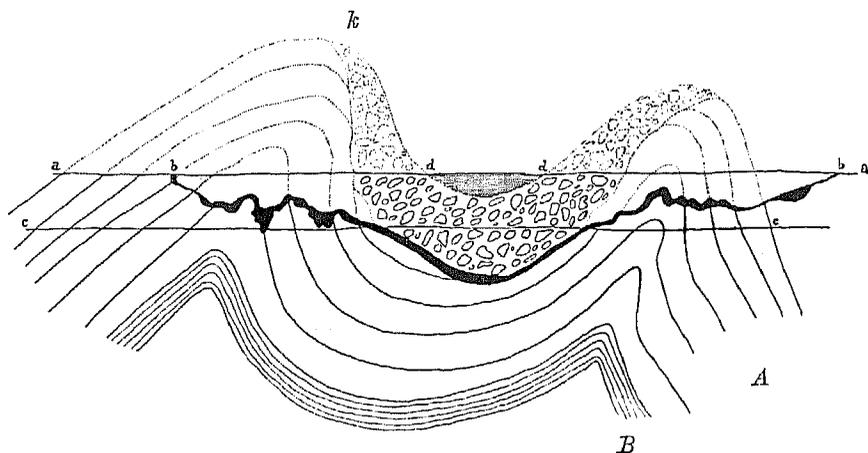
3. Новый, повидимому, возрастъ бѣликовъ, на что указываютъ найденныя въ нихъ обломки окремнѣлой и углистой древесины (типа *Pyti-oxylon* и *Taxoxylon*, въ палеозойскихъ отложеніяхъ неизвѣстныхъ).

4. Чрезвычайная исключительность условий, при которыхъ могло бы возникнуть отложеніе значительныхъ толщъ сидерита, являющагося первоначальной рудой пластообразныхъ залежей.

5. Образованіе сидерита въ томъ положеніи слоевъ руды, какое они имѣютъ въ настоящее время, а не тогда, когда слой руды былъ горизонтальнымъ, такъ какъ сталактитообразныя натеки всегда имѣютъ здѣсь вертикальное положеніе.

Карпинскій склоняется скорѣе къ объясненію генезиса мѣсто-рожденія метазоматическими процессами ниже горизонта грунтовыхъ

воду, какъ это показано на схемѣ (фиг. 47). Какъ извѣстно, въ поясѣ вывѣтриванія происходитъ корродированіе известняка и частичное преобразованіе его въ рудные продукты, какъ руда, глины, кремнистыя вещества; такимъ путемъ возникаютъ мѣсторожденія карстоваго типа. Ниже пояса вывѣтриванія ходъ процессовъ долженъ мѣняться; тамъ сосредоточиваются процессы равномернаго отложенія руднаго матеріала при превращеніи подстилающихъ его породъ въ новые продукты. Руды отлагаются или на томъ горизонтѣ, гдѣ проникающій изъ продуктовъ разложенія илѣстый матеріалъ образовалъ непроницаемый слой, или гдѣ достигнуть былъ горизонтъ застоя воды. Лежація подъ рудой, породы могли измѣняться даже позднѣе подъ вліяніемъ водопроницаемости руднаго слоя, безъ чего не могло бы произойти и превращеніе сиде-



Фиг. 47. Схема образованія мѣсторожденій. Третичныя отложенія (*d—d*). Конгломератъ (*k*). Руда, расположенная на подземной поверхности известняка (*b b*). Различныя горизонты каменноугольнаго известняка (*A*). Угленосныя отложенія (*B*).

рита въ бурый желѣзнякъ. Такіе процессы слѣдуетъ предполагать здѣсь еще подъ прикрытіемъ продуктами разрушенія известняковыхъ конгломератовъ. На восточномъ склонѣ Урала въ серединѣ каменноугольнаго времени происходило мѣстное образованіе грубыхъ конгломератовъ отъ разрушенія преимущественно каменноугольныхъ известняковъ. Такія мѣстныя отложенія испытали съ подстилающими образованіями складчатость и затѣмъ абразію наступавшимъ третичнымъ моремъ; можетъ быть, въ связи съ такой абразіей происходило не только разрушеніе конгломератовъ, но новое разрушеніе сосѣднихъ толщ известняка (фиг. 47). Какъ до третичнаго времени, такъ и послѣ на границѣ известняка и конгломератовъ возникали условія, наиболѣе благоприятныя для образованія сидерита. Просачивающіяся поверхност-

ныя воды превращали обломки въ конгломераты и цементъ его въ кремнистые и глинистые продукты; желѣзистый матеріалъ проникалъ глубже, задерживаясь мѣстами и давая скопленія руды среди бѣликовъ; главная же масса желѣзистыхъ водъ могла проникать еще глубже, ниже пояса выѣтриванія, гдѣ превращала известнякъ въ сидеритъ или съ поверхности, или отдѣльными слоями. Такой случай образованія пластообразныхъ толщъ сидерита въ зависимости отъ, прикрывающаго известнякъ, конгломерата представляетъ, по мнѣнію Карпинскаго, лишь варіантъ метазоматическаго образованія пластообразной толщи сидерита ниже горизонта грунтовыхъ водъ.

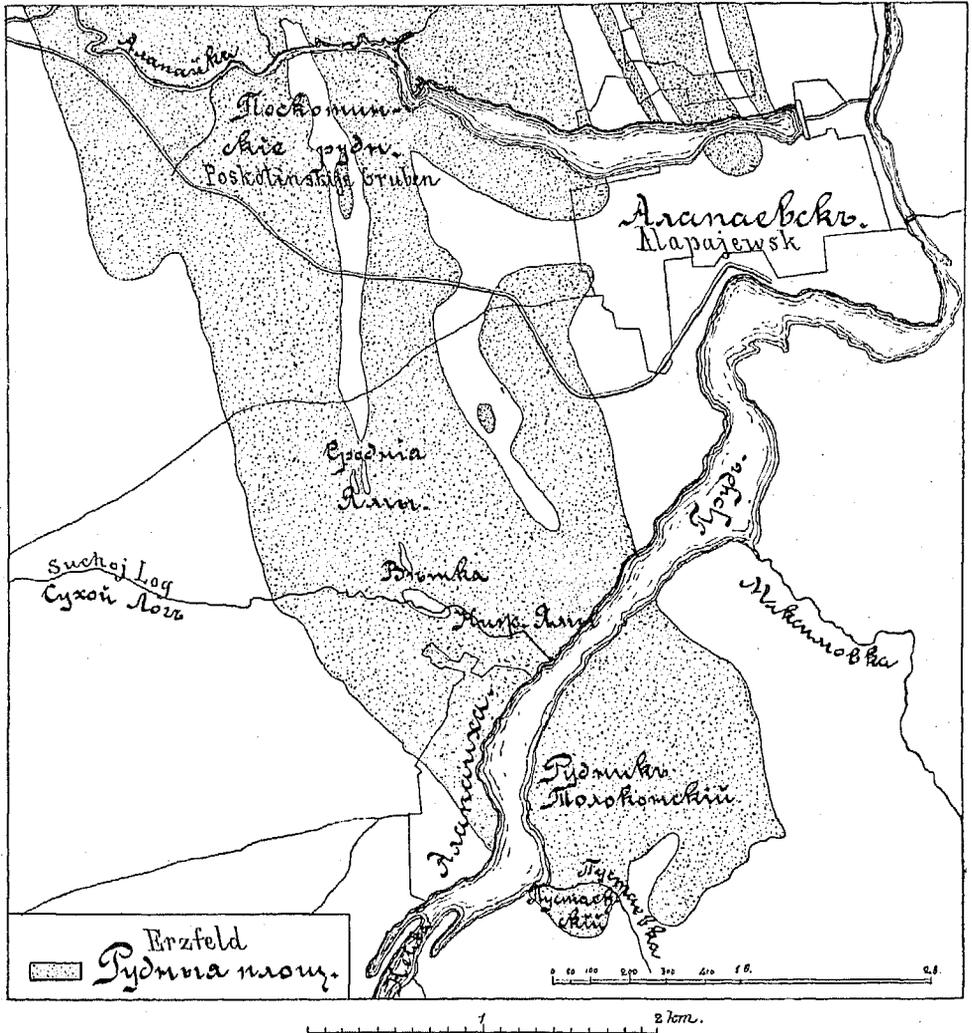
Различныя геологическія образованія Урала являются, какъ извѣстно, въ видѣ приблизительно меридіональныхъ полосъ; такимъ же было и общее направленіе берега третичнаго моря. При такихъ условіяхъ вліяніе наступавшаго моря могло долгое время выражаться въ разрушеніи однихъ и тѣхъ же образованій, напр., каменноугольныхъ конгломератовъ или известняковъ. Это объясняетъ намъ и полосовое расположеніе возникающихъ послѣ этого мѣсторожденій.

Такія пластообразныя залежи могутъ нарушаться, какъ это подтверждается развѣдками, различными выступами известняка.

Исполненные развѣдки, хотя не выяснили точнаго запаса рудъ въ Алапаевской дачѣ, показали весьма крупныя размѣры запаса. Благонадежная площадь запаса около Алапаевскаго завода занимаетъ площадь около 10 кв. верстъ (фиг. 48). На значительномъ протяженіи вдоль этой площади залежь руды прослѣжена почти безъ перерыва отъ Поскотинскихъ рудниковъ до Сухого Лога, на протяженіи около 3 верстъ, при средней толщинѣ пластообразной массы въ  $3\frac{1}{2}$ —4 саж. Если принять, вслѣдствіе возможныхъ перерывовъ залежи выступами известняка, только половину этой площади рудоносной, и самую залежь за горизонтальную, что уменьшаетъ вычисляемый запасъ, то при средней толщинѣ залежи только въ 2 саж. и вѣсѣ нормальной руды въ 1.000 пуд. въ 1 куб. саж. (коэфф. рудоносности 0,8) получимъ запасъ въ 2 миллиарда пудовъ, или въ 33 милл. т. Очевидно, что вѣроятный запасъ здѣсь можно съ полнымъ правомъ принять въ 70 милл. т.

Для совершенно подобныхъ же рудныхъ площадей Синичихинской и Зырянской, развѣдки показали не менѣе крупныя запасы. Двѣ рудныя полосы перваго района, Ближнезаводская и Чехомовская, имѣютъ общую ширину около 250 саж. и длину болѣе  $1\frac{1}{2}$  вер., слѣдовательно, рудоносная толща опредѣляется въ 187.500 кв. саж. Толщина рудной

массы колеблется отъ 5 до 10 саж. Если принять среднюю мощность только въ 6 саж., получимъ запасъ болѣе миллиарда (1.125 милл.) пудовъ, или около 20 милл. т. Главная, средняя, полоса Зырянской площади, при незначительной ширинѣ около 50 саж., протягивается почти на 4 версты; толщина пластообразной залежи отъ 1½ до 2½ саж.



Фиг. 48. Главная рудоносная площадь около Алапаевского завода.

Рудоносная площадь составляетъ 10.000 кв. саж., а запасъ руды равняется 15 милл. пудовъ, или 250.000 т. Также для Шайтавскаго рудника запасъ исчисленъ въ 9—10 милл. пудовъ, или 150.000 т. Для отдѣльныхъ рудничныхъ площадей запасъ исчисленъ съ большой осторожностью, и разработка такихъ площадей вѣроятно дастъ не менѣе

двойного количества руды. Принимал это въ соображеніе, можно считать развѣданный (visible ore) запасъ главныхъ рудоносныхъ площадей Алапаевскихъ заводовъ въ 53,5 милл. т., а вѣроятный запасъ (probable ore) въ 100 милл. т.

С о с т а в ъ р у д ѣ:

	H <sub>2</sub> O	Лет. вещ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe	P	S
Чехомовская .	1,90	1,60	23,64	4,80	0,90	0,19	0,60	65,90	46,13	0,11	—
	—	7,61	7,10	9,38	3,91	—	0,81	71,36	49,59	—	—
Верхне-Синичинская .	0,80	1,55	21,55	7,88	2,10	0,72	0,85	62,32	43,63	—	1,05
	1,90	1,60	23,64	4,80	0,90	0,19	0,60	65,90	46,13	0,11	—
Ближнезаводская . . .	2,10	3,80	17,70	2,06	1,10	0,28	0,30	72,07	50,45	0,14	—
	0,70	12,10	6,65	12,69	0,10	—	0,10	67,71	47,40	—	—

*Каменская дача.* Въ предѣлахъ дачи извѣстно 25 мѣсторожденій, представляющихъ гнѣзда и штоки въ глинахъ, заполняющихъ углубленія и неровности на поверхности каменноугольныхъ известняковъ. Рудныя образованія непосредственно покрываются обыкновенно твердымъ конгломератомъ, называемымъ рабочими „кожухомъ“, состоящимъ изъ обломковъ различныхъ породъ, цементированныхъ желѣзными окислами <sup>1)</sup>).

Въ теченіе 1897—1901 г.г. былъ развѣданъ цѣлый рядъ такихъ мѣсторожденій; точные запасы не были подсчитаны, за исключеніемъ трехъ мѣсторожденій около самого Каменскаго завода, въ которыхъ былъ опредѣленъ запасъ въ 5 милл. пудовъ. Этими развѣдками во всякомъ случаѣ было доказано, что даже при ежегодной добычѣ руды въ 1½ милл. пудовъ истощенія запасовъ не будетъ замѣтно.

Въ настоящее время для заводской потребности разрабатываются только четыре мѣсторожденія: Закаменное, Разгуляевское, Логовское и Исетское; остальные считаются запасными (Сиповскій, Новиковскій рудники). Изъ этихъ мѣсторожденій Исетское представляетъ пластообразную залежь мощностью въ 3 саж., шириною 15 саж.; длина по простиранию осталась неопредѣленной. Въ глубину мѣсторожденіе прослѣжено до глубины 12 саж.

По р. Багаряку, въ 37—40 в. отъ завода, было развѣдано мѣсторожденіе, представляющее аналогію съ Сипарскими мѣсторожде-

<sup>1)</sup> Аптиновъ, Характеръ рудоносности на Уралѣ. Горн. Журн. 1860, I, стр. 39.— Еремѣевъ, Замѣтки о мѣсторожд. жел. руд. въ горнозав. дачахъ хребта Уральскаго. Горн. Журн., 1859, II, стр. 331—333.

ніями: запасъ былъ опредѣленъ въ 20—30 милл. пудовъ <sup>1)</sup>. Также за Барабой было развѣдано запасное мѣсторожденіе съ запасомъ до 5 милл. пудовъ.

Руды Каменскаго завода переплавляются въ сыромъ видѣ и даютъ отъ 42<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 43<sup>0</sup>/<sub>0</sub> чугуна.

	Лег. вѣщ.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn	Fe	P	S
Разгумяевская . . . . .	13,69	14,13	2,97	0,48	40,70	0,22	0,005
Закаменская . . . . .	10,21	11,32	1,79	0,27	49,19	0,26	0,007
Логовская . . . . .	11,17	12,42	1,94	0,33	48,30	0,23	0,008
Исетская . . . . .	12,00	8,51	3,49	0,77	55,21	0,26	0,003

Часть мѣсторожденій Каменской дачи разрабатывалась для нуждъ Алапаевскаго завода, напр., мѣсторожденія: Кашинское, Сметанинское, Троицкое, Коменковское, Прилизановское, Листвяноложское; изъ нихъ первыя три представляютъ залежи бураго и шпатоватаго желѣзняковъ, мощностью до 3 саж., приближающіяся къ типу пластообразныхъ Алапаевскихъ мѣсторожденій.

Также извѣстныя *Синарскія* мѣсторожденія, разрабатываемыя для Верхъ-Исетскаго завода, и упомянутыя по Багаряку приближаются къ Алапаевскому типу, распространеніе котораго можно предполагать по восточному склону Урала довольно широкимъ. Боевскій рудникъ разрабатывается для нуждъ Сысертскаго завода.

## Б. Мѣсторожденія въ Пермской, Вятской и Вологодской губерніяхъ, залегающія на красноцвѣтной пермской толщѣ <sup>2)</sup>.

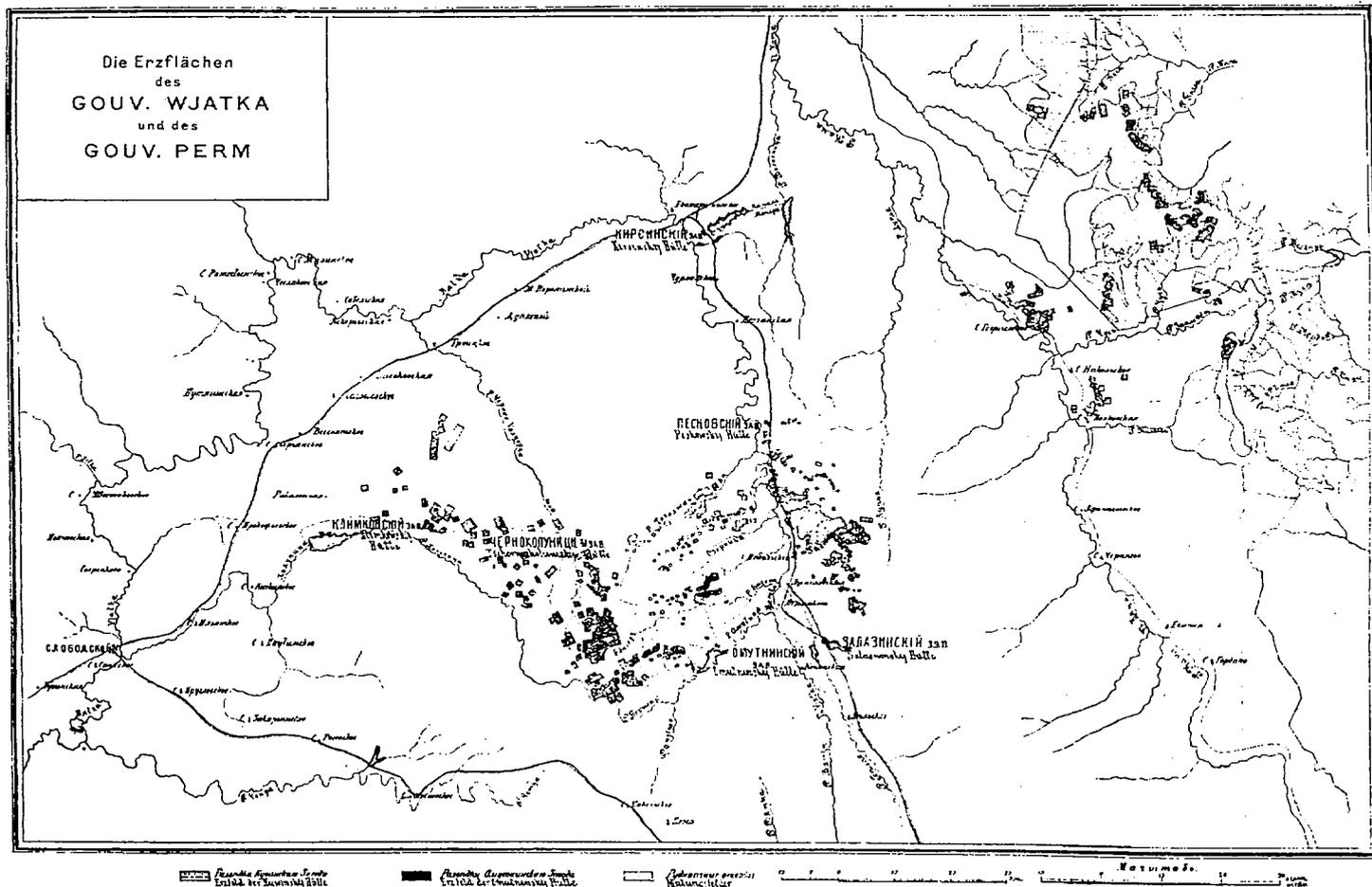
Въ Чердынскомъ уѣздѣ Пермской губерніи, смежныхъ уѣздахъ Вятской (Глазовскомъ и Слободскомъ) и дальше на сѣверѣ, около

<sup>1)</sup> Менделѣевъ, Ур. жел. пром. 1900, стр. 235.

<sup>2)</sup> Гладкій, Къ вопросу о происхожденіи гнѣзд. мѣст. сферосидерита. Г. Ж. 1879, III, 7, стр. 65 и Г. Ж. 1881, III, стр. 332.—Кратъ, О характерѣ мѣст. жел. рудъ на отводахъ Омутнинскаго завода Вят. губ. Г. Ж. 1884, II, стр. 91.—Его же, Системы разработкн и хозяйства Песковскихъ, Омутнинскихъ и друг. рудн. Вятской губ. Г. Ж. 1885, I, стр. 169.—Краснопольскій, Общ. геол. карта Россіи. Листъ 126. Тр. Геол. Ком., XI, I, 1889, стр. 77—78, 456—458.—Корвинъ-Круковскій, Желѣзныя руды въ Холунинскомъ округѣ Вятской губ. и ихъ добыча. Изв. Общ. Горн. Инж. 1897, стр. 17.—Покровскій, Рудоносныя площади Камско-Вятскихъ водораздѣловъ. Г. Ж. 1899, I, стр. 241.—Кротовъ, Мат. для геол. Вятской губ. Тр. Общ. Вѣст. при Имп. Каз., Univ., т. V, вып. I, т. VII вып. I, т. VIII, вып. 2.—Менделѣевъ, Уральская желѣзная промышленность. 1900. Прил. 27. Волегова, Очеркъ Кувинскихъ мѣсторожденій жел. рудъ.

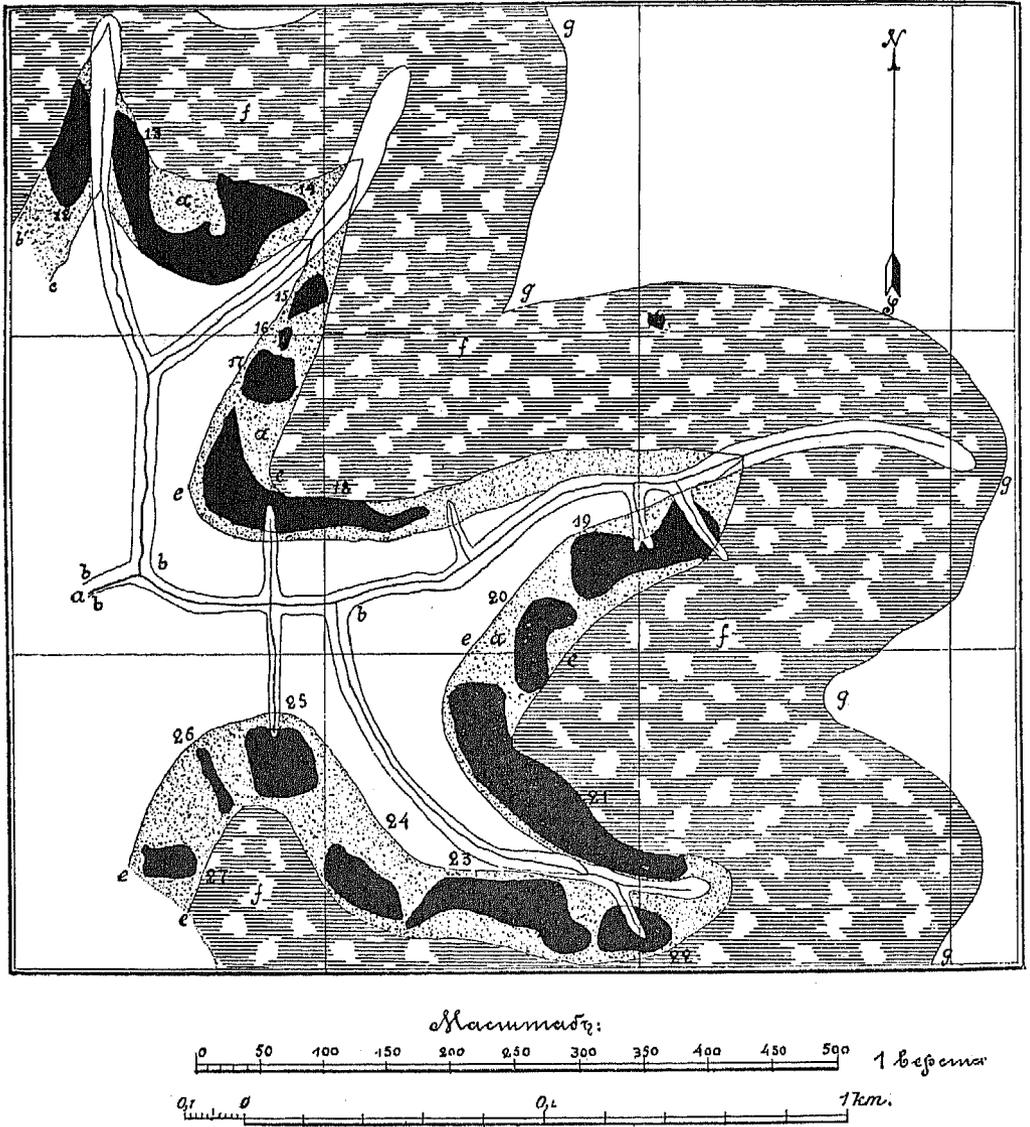
южной границы Вологодской губернии, въ Усть-Сысольскомъ уѣздѣ расположены обширныя рудоносныя площади (фиг. 49), питающія заводы Кувинскій графа Строганова, заводы Холуницкаго округа Поклевскаго-Козелья (Климковскій, Чернохолуницкій и Залазнинскій), заводы Омутнинскаго округа Пастухова (Омутнинскій, Песковскій) и заводы Кажимскій, Нючпасскій и Нювчимскій наслѣдн. Бенардаки. Общая годовичная производительность первыхъ шести заводовъ колеблется около 1.600.000 пуд. чугуна; послѣдніе три выплавляютъ не болѣе 130 т. пудовъ. Рудоносная площадь въ предѣлахъ Вятской и Пермской губерній простирается почти въ долготномъ направленіи болѣе чѣмъ на двѣсти верстъ; рудоносныя площади Вологодской губернии имѣютъ менѣе сосредоточенный характеръ и расположены преимущественно около поименованныхъ трехъ заводовъ Бенардаки. Заводы Вятской губ., основанные на этихъ рудоносныхъ площадяхъ, относятся къ числу старѣйшихъ съ болѣе чѣмъ столѣтней дѣятельностью (Климковскій—1762 г., Залазнинскій—1771 г.), и только въ началѣ семидесятыхъ годовъ началась болѣе правильная добыча рудъ съ предварительной развѣдкой и подготовкой мѣсторожденій; до тѣхъ поръ, вслѣдствіе повсемѣстнаго распространенія рудъ и легкости ихъ добычи, горныя работы производились безъ всякой правильности въ ущербъ производительности рудоносной площади.

Громадный районъ, обнимающій указанныя рудоносныя площади Вятской и Пермской губерній, находится въ однородныхъ геологическихъ условіяхъ, и всѣ мѣсторожденія, насколько можно судить по имѣющимся о нихъ свѣдѣніямъ, относятся къ одному типу. На всемъ намѣченномъ пространствѣ въ лежащемъ боку рудоносныхъ образований залегаютъ пермскія отложенія, въ видѣ такъ называемой красноцвѣтной толщи ( $P_1^b$ ) изъ красныхъ глинъ, известняковъ и пестрыхъ мергелей. Рудоносныя образованія находятся лишь тамъ, гдѣ эта свита пермскихъ породъ скрывается на глубинѣ подъ значительной толщей отложеній, принимаемыхъ за постъ-плиоценовыя. Волжскія отложенія, разсѣяныя островами различной величины въ сѣверной части рудоносной площади Вятской губернии, принимаютъ къ границамъ Вологодской губернии болѣе непрерывное распространеніе, являясь, поимому, частью и постелью для рудоносныхъ отложеній въ предѣлахъ Вологодской губернии. Въ предѣлахъ намѣченнаго пространства рельефъ мѣстности слабеволнистый, и на водораздѣлахъ преобладаютъ ледниковыя отложенія, мѣстами въ видѣ валунныхъ суглинковъ или песковъ съ галькой. Между современнымъ рельефомъ и мѣстонахожденіемъ



Фиг. 49. Рудовосныя площади Холунницкихъ и Омутнинскихъ заводовъ въ Вятской губ. и Кувинскаго завода въ Пермской губ.

рудъ замѣчается опредѣленная зависимость (фиг. 50). Мѣсторожденія окаймляютъ всё долины рѣкъ и рѣчекъ, утолщаясь по направленію къ водораздѣламъ и замѣтно выклиниваясь къ логамъ и рѣчкамъ.



Фиг. 50. Одно изъ рудныхъ полей Омутинскаго завода. Черныя пятна—выработанныя пространства. *a*—желтая полоса. *f*—синяя полоса.

Руды залегаютъ непосредственно въ такъ называемой здѣсь *рудной землѣ*, представляющей песчанистую, рѣже вязкую глину зеленовато-синяго или желтаго цвѣта, проникнутую, а мѣстами цементированную углекислой закисью желѣза. Средняя мощность этого образо-

ванія около 2 саж.; къ водораздѣламъ мощность возрастаетъ до нѣсколькихъ саженой, а къ склонамъ долинъ она сходитъ мѣстами на пѣтъ.

Подъ рудной землей тамъ, гдѣ были сдѣланы изслѣдованія, залегаютъ мергели и известнякъ; мергели здѣсь называютъ „вапъ“, отличая ихъ по цвѣту—синій, бурый, красный. Перемежаемость такихъ разноцвѣтныхъ мергелей и известняка представляетъ нѣсколько измѣненную красноцвѣтную толщу пермскихъ породъ.

Всячимъ бокомъ рудной земли служатъ постъ-плиоценовыя образованія въ видѣ песковъ бѣлаго, желтовато-бурого цвѣта, сухихъ или чаще пływучихъ („сивякъ“), мѣстами съ прослоями бѣлой огнеупорной глины. Мощность сивяка на водораздѣлахъ до 5 саж., а въ сторону логовъ и долинъ онъ выклинивается совершенно, замѣняясь толщами глины (верховой) сѣраго или бурого цвѣта мощностью отъ аршина до нѣсколькихъ саженой. Обыкновенно подъ пływучими непосредственно на рудной землѣ залегаютъ пласть водоупорной глины, которая, по видимому, и продолжается въ сторону долинъ, гдѣ выклинивается пływунъ.

Въ этихъ отложеніяхъ мѣстами были находимы, обычно въ огнеупорной глинѣ, куски лигнита и другіе обугленные растительные остатки, иногда желваки сѣрнаго колчедана. Эти континентальныя отложенія слѣдуетъ признать за продукты элювіальной переработки и частью перемива различныхъ образованій, покрывавшихъ пермскія отложенія; нельзя рѣшить съ увѣренностью, представляютъ ли они постъ-плиоценовыя отложенія, какъ это принимаютъ всѣ авторы, писавшіе объ этихъ мѣсторожденіяхъ, или же, быть можетъ, продукты субъ-аэральнаго дѣятели въ теченіе болѣе продолжительныхъ геологическихъ эпохъ. Остается невыясненнымъ и отношеніе этихъ образованій къ ледниковымъ отложеніямъ; приводятся, правда, случаи находенія крупныхъ валуновъ песчаника, изъ ледниковыхъ отложеній, подъ слоями песчаника и глины, быть можетъ, эквивалентныхъ породамъ всякаго бока рудной земли.

Руда представляетъ собою глинистый шпатоватый желѣзнякъ, называемый здѣсь глинистымъ желѣзнякомъ („бѣлая“ руда), въ видѣ тѣснаго смѣшенія углекислаго желѣза съ песчаной глиной или съ глинистымъ пескомъ; мѣстами руда принимаетъ форму округлыхъ стяженій въ формѣ почекъ, чечевицъ различной величины, располагающихся слоеобразно въ рудной землѣ. Можно замѣтить, что въ частяхъ мѣсторожденій, ближе къ водораздѣламъ, руды располагаются или правильными

прослоями, съ трудомъ отличимыми отъ окружающей рудной земли, или вытянутыми, чечевицеобразными массами. Такіе сплошные пласты руды, толщиной отъ 1 до 10 вершковъ, сосредоточиваются преимущественно ближе къ постели рудной земли; иногда такіе прослои какъ бы сгущаются, давая возможность вести добычу въ предѣлахъ опредѣленныхъ 2—3 аршинъ. Въ частяхъ мѣсторожденій, ближе къ русламъ логовъ и рѣчки, руда представляется обыкновенно въ видѣ разборной, т.-е. въ формѣ разной величины желваковъ и чечевиць, удлиненныхъ въ горизонтальномъ направленіи. Такая же разборная руда часто преобладаетъ и въ верхней части залежей надъ свитой пластообразныхъ рудныхъ образованій.

Между глинистымъ шпатоватымъ желѣзнякомъ и синимъ вапомъ, представляющимъ ту же рудную землю, но слабѣе проникнутую углекислымъ желѣзомъ (до 10% и болѣе), обнаруживаются незамѣтные переходы. Такіе пласты руды, утолцаясь, переходятъ въ пласты вапа. Мягкая руда, съ содержаніемъ желѣза послѣ обжига 25%—30%, одинаково можетъ быть названа какъ вапомъ, такъ и рудой.

По мѣрѣ приближенія къ русламъ логовъ „бѣлая“ руда, въ особенности въ верхнихъ частяхъ залежей, переходитъ въ „красную“ или „бѣлодровую“, представляющую желваки шпатоватаго желѣзняка (часто шестоватаго сложенія), покрытаго коркой бураго. Одновременно съ такимъ измѣненіемъ рудъ замѣчается измѣненіе и самой рудной земли изъ преобладающе зеленовато-синей въ желтую.

Связь рудной земли съ подстилающими ее пермскими отложеніями давно уже была отмѣчена Краснопольскимъ <sup>1)</sup>, указавшимъ на ясное переслаиваніе рудовосныхъ глинъ съ красно-бурыми пермскими вапами (въ Кувинскихъ рудникахъ); изъ приведеннаго описанія видно, что и въ самой рудоносной толщѣ руды и сѣрйя вапы представляютъ только различныя степени оруденія первичныхъ карбонатныхъ породъ.

Въ нѣкоторыхъ рудникахъ въ Зюздинѣ и Кувинскаго завода, восточная часть всей рудоносной площади, встрѣчены были руды, непосредственно на известнякахъ. Для главной части рудоносной площади нижняя граница рудоносной земли является стратиграфически довольно постоянной, повсюду опредѣляясь перемежаемостью бурыхъ вапъ и известняковъ, совершенно безрудныхъ.

Метазоматическое происхожденіе рудной земли и подчиненныхъ ей залежей очень вѣроятно. Положеніе рудоносной толщи опредѣляется

<sup>1)</sup> Краснопольскій, I. с. стр. 78.

положеніемъ одного изъ горизонтовъ подземныхъ водъ въ теченіе продолжительнаго континентальнаго періода. Постоянное присутствіе на рудной толщѣ водоупорнаго пласта глины не позволяетъ, казалось бы, признать измѣненіе пермскихъ слоевъ и самое рудообразование процессами элювіальными или идущими непосредственно съ поверхности. На основаніи имѣющихся разрѣзовъ можно даже сдѣлать заключеніе, что именно верхняя граница рудоносной толщи занимаетъ болѣе постоянное положеніе, опредѣляясь положеніемъ пласта, или даже нѣсколькихъ, плотной, часто пластичной, водоупорной глины; присутствіе такой водоупорной покрывки объясняетъ первичный характеръ руды въ видѣ углекислой закиси желѣза. Не въ вертикальной циркуляціи воды сверху внизъ, а скорѣе въ боковой по слоямъ замѣтно болѣе песчанистымъ (см. разрѣзы фиг. 51), можно было бы искать объясненіе образованія мѣсторожденій; но въ такомъ случаѣ остается трудно объяснимымъ источникъ минерализаціи такого медленно циркулировавшаго потока подземной воды. Если предполагать движеніе минерализующихъ растворовъ сверху, то необходимо допустить образованіе водонепроницаемаго всячаго бока одновременно или послѣ образованія залежи на глубинѣ внѣ окисляющаго вліянія зоны вывѣтриванія. Такое допущеніе возможно при условіи преобладанія въ зонѣ вывѣтриванія восстановительныхъ процессовъ, напр., подъ вліяніемъ органическихъ растворовъ, объ участіи которыхъ даютъ право говорить растительные остатки, находимые въ различныхъ горизонтахъ всячаго бока залежей. Самое образованіе водонепроницаемой покрывки можно объяснить путемъ медленнаго механическаго отмучиванія верхнихъ горизонтовъ породъ всячаго бока. Какъ только закончилось образованіе водоупорныхъ слоевъ такимъ продолжительнымъ элювіальнымъ процессомъ, должно было прекратиться и рудообразованіе.

Въ пользу иного происхожденія рудъ послѣ образованія водонепроницаемой покрывки говоритъ фактъ, указанный мнѣ горн. инж. Марковымъ, что часто въ глинахъ обнаруживаются такъ называемыя „окна“, отъ которыхъ, повидимому, шло рудообразованіе; около такихъ оконъ замѣчается болѣе значительное обогащеніе рудоносной земли, во вмѣстѣ съ тѣмъ и сильный притокъ воды, затрудняющій добычу такихъ частей рудоносныхъ толщъ.

Независимо отъ объясненія способа образованія рудъ, мы должны согласиться, что этотъ процессъ происходилъ все-таки до выработки современнаго слабо холмистаго рельефа страны; были намѣчены лишь главныя линіи такого рельефа, что подтверждается тѣмъ, что мѣсто-



чихъ песковъ, такъ и рудоносной толщи, въ образованіи ближе къ лимъ естественнаго дренажа „красной“ руды. Замѣчательно слабое развитіе процессовъ окисленія даже въ эту послѣдующую эпоху объясняется, быть можетъ, состояніемъ растительнаго покрова при условіяхъ холоднаго климата.

Составъ рудъ довольно непостояненъ; въ разныхъ рудахъ послѣ обжига бываетъ: Fe 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—55<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, песка 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—22<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, глины 9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—18<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Содержаніе: SiO<sub>2</sub> отъ 14,12<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 27,88<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> отъ 3,21<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 18,82<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; CaO отъ 2,53<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 5,24<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; P<sub>2</sub>O<sub>4</sub> отъ 0,09<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 0,20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; S отъ 0,12<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 0,22<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. По даннымъ Кувинскаго завода составъ обожженной руды:

Fe . . . . .	45,52 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	65,02
H <sub>2</sub> O . . . . .	0,40
Лег. вѣщ. . . . .	2,10
SiO <sub>2</sub> . . . . .	14,02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,28
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,02
CaO . . . . .	7,92
MgO . . . . .	4,04

Запасы этой громадной рудоносной площади могутъ быть исчислены только приблизительно. Въ Холуницкомъ округѣ мѣсторожденіе признается годнымъ, если изъ одной квадр. сажени площади можно добыть не менѣе 90 пуд. сырой руды или изъ одной куб. саж. выработки 120 пудовъ руды; обычно въ дѣйствующихъ рудникахъ добыча составляетъ 160 пуд. руды. Въ округѣ Кувинскаго завода мѣсторожденія бѣднѣе, и тамъ считаютъ выгодными мѣсторожденія даже съ содержаніемъ отъ 50 пуд. руды (обожженной); обычное содержаніе больше, именно на квадратную сажень 70 пуд., а въ куб. саж. около 100—150 пуд. При годичной потребности Кувинскаго завода въ 800.000 пуд. приходится имѣть до 17—18 дѣйствующихъ отдѣльныхъ разработокъ съ производительностью около 47—50 т. пуд. каждая. Въ нѣкоторыхъ заводскихъ дачахъ, напр., Залазнинскаго завода, мѣсторожденія желтой полосы, т.-е. не покрытыя плавучими песками, уже выработаны, но въ общемъ можно сказать, что запасныхъ заявленныхъ площадей имѣется еще не менѣе, чѣмъ выработанныхъ.

Для нуждъ Кувинскаго завода гр. Строганова развѣдана площадь въ 1.511.244 кв. саж.; при содержаніи руды подъ кв. саж. площади

въ среднемъ въ 78,7 пуда развѣданный запасъ опредѣляется въ 118.993.000 пуд. или около 2.000.000 т. <sup>1)</sup> Безъ большой погрѣшности можно принять, что развѣданный запасъ всей рудоносной площади въ предѣлахъ Вятской и Пермской губерній не менѣе 20 милл. т., а вѣроятный запасъ не менѣе 40 милл. т. Свѣдѣній о запасахъ рудъ въ Вологодской губ. не имѣется; изъ числа 97 заявленныхъ рудоносныхъ площадей тамъ разрабатывается пока только семь площадей. Характеръ рудъ ( $Fe_2O_3$  37,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 57,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) и условія залеганія, повидимому, однородны мѣсторожденіямъ Вятской губерніи.

Къ сожалѣнію распределеніе рудъ на очень большой площади и, связанная съ этимъ, необходимость далекой перевозки бѣдныхъ рудъ, въ связи съ общими экономическими условіями края, въ значительной степени уменьшаютъ запасъ руды, годной для эксплуатаціи.

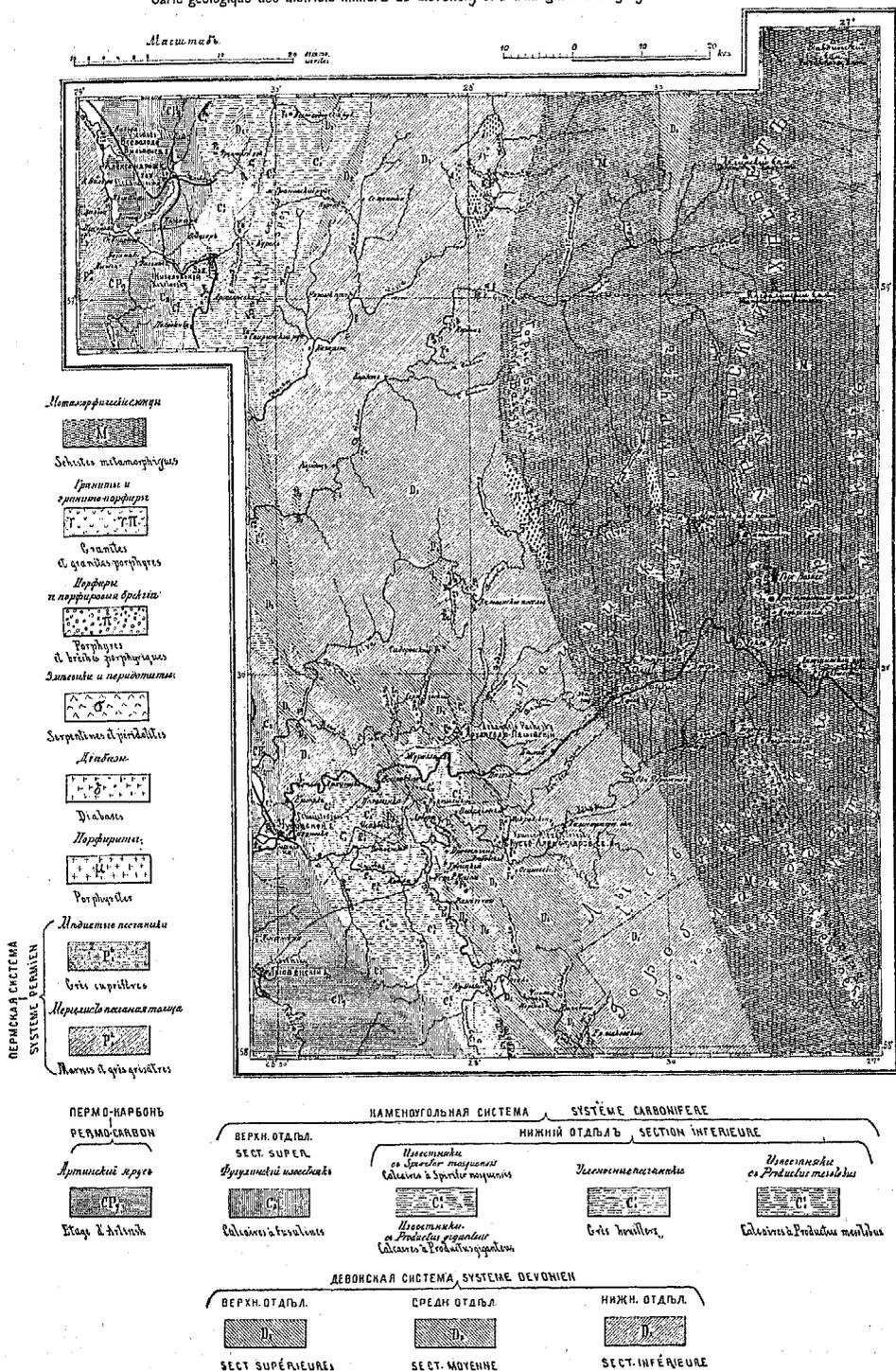
## VII. Мѣсторожденія осадочныя оолитовыхъ красныхъ желѣзняковъ,

*подчиненныя нормальнымъ осадочнымъ породамъ девонскаго возраста.*

На западномъ склонѣ средняго Урала, въ полосѣ девонскихъ отложеній, пересекающихъ цѣлый рядъ заводскихъ дачъ, извѣстны многочисленныя пластообразныя мѣсторожденія оолитоваго краснаго желѣзняка, продолжающія снабжать рудами заводы Пашійскій и Чусовской (бывш. кн. Голицына, теперь Камскаго общ.), Кусье-Александровскій и Бисерскій Лысьвенскаго округа гр. Шувалова. Полоса девонскихъ породъ (карта фиг. 52) съ подчиненными имъ оолитовыми красными желѣзниками продолжается къ юго-востоку въ предѣлы Кыновскаго округа гр. Строганова, а къ сѣверо-западу она можетъ быть прослѣжена только до р. Вильвы въ предѣлахъ Архангело-Пашійской дачи кн. Голицына <sup>2)</sup>. Ежегодная добыча этихъ рудъ для заводовъ Шувалова и Камскаго общ. достигаетъ до 10 милл. пуд.

<sup>1)</sup> Въ дачѣ Кыновскаго завода въ Соликамскомъ уѣздѣ имѣется 11 рудниковъ (Далдинскій, Шервожскій, Кординскій и друг.); въ Верхъ-Косинской казенной лѣсной дачѣ Чердынскаго уѣзда для завода гр. Строганова разрабатывалось до 67 рудниковъ (Шарипскій, Кирилговскій, Волеговскій и друг.); въ Верхо-Камской дачѣ Глазовскаго уѣзда—4 рудника и въ Кайской дачѣ Слободскаго уѣзда—11 рудниковъ.

<sup>2)</sup> Краснополъскій, Общая Геолог. карта. Листъ 126. 1889. Подробное описаніе мѣсторожденій стр. 265—272, 278, 284—287, 477. Литература, анализы рудъ.—М газет



Фиг. 52. Геологическая карта горных округов Лысьвенского и Архангело-Пашийского.

Подъ именемъ оолитовыхъ желѣзняковъ на Уралѣ понимаютъ какъ собственно оолитовыя руды, такъ и конгломератовыя; послѣднія, хотя подчинены тому же геологическому горизонту, но являются вторичными относительно первыхъ. Руда оолитовыхъ желѣзняковъ представляетъ какъ красный, такъ и бурый желѣзнякъ; въ среднемъ содержаніе воды около 7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Оолитовыя скопленія являются то линзообразными, то пластовыми, сохраняя одинаковую мощность на значительныхъ протяженіяхъ; мощность отдѣльныхъ скопленій измѣняется отъ очень незначительной до 1/2 саж. и болѣе. Содержаніе желѣза (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) колеблется отъ 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — отъ 0,3 до 1,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; содержаніе желѣза въ самихъ оолитовыхъ зернахъ остается очень постояннымъ около 46<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 65,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>).

Конгломератовыя руды залегаютъ обыкновенно линзообразно или гнѣздами, никогда не образуя опредѣленно выраженныхъ пластовъ.

Въ основаніи рудоносной свиты залегаютъ мергели или известняки и песчаники; мергели и известняки изобилуютъ коралловой фауной, *Favosites Goldfussi*, *Fav. Forbesi* и друг. съ *Calceola sandalina*. Въ основаніи коралловыхъ отложеній находятся песчаники прибрежнаго типа. Коралловыя образованія должны были повести къ обособленію прибрежныхъ лагунъ, въ которыхъ, также какъ и на рифахъ, происходило отложеніе иловатыхъ рудоносныхъ осадковъ, представленныхъ теперь песчаниками и глинами иногда мергелистаго характера. Въ нихъ чаще всего встрѣчаются ядра *Atrypa reticularis*, *Gyroceras* и *Gomphoceras*. Прибрежный характеръ отложеній и рельефъ дна опредѣляютъ дробность одновременныхъ отложеній времени оолитовыхъ рудъ, причемъ рудоносность мѣстами повторяется на нѣсколькихъ горизонтахъ одной и той же стратиграфической толщи. Послѣдняя покрыта преимущественно глинами съ оригинальными организмами, описанными акад. Карпинскимъ подъ названіемъ *Sycidium melo f. uralensis* (трохилиски). Образованіе оолитовыхъ рудъ, какъ одновременное съ отложеніемъ среднедевонскихъ слоевъ (D<sub>2</sub><sup>2</sup> b — горизонтъ съ *Stringocephalus Burtini*), подтверждается находженіемъ въ рудахъ многочисленныхъ окаменѣлостей съ цѣлыми известковыми раковинами или ихъ оолитовыхъ ядеръ, или на мѣстѣ ихъ пустотъ отъ позднѣйшаго выщелачиванія. Желѣзистый цементъ нѣкоторыхъ оолитовыхъ рудъ горп. инж. Марковъ объясняетъ

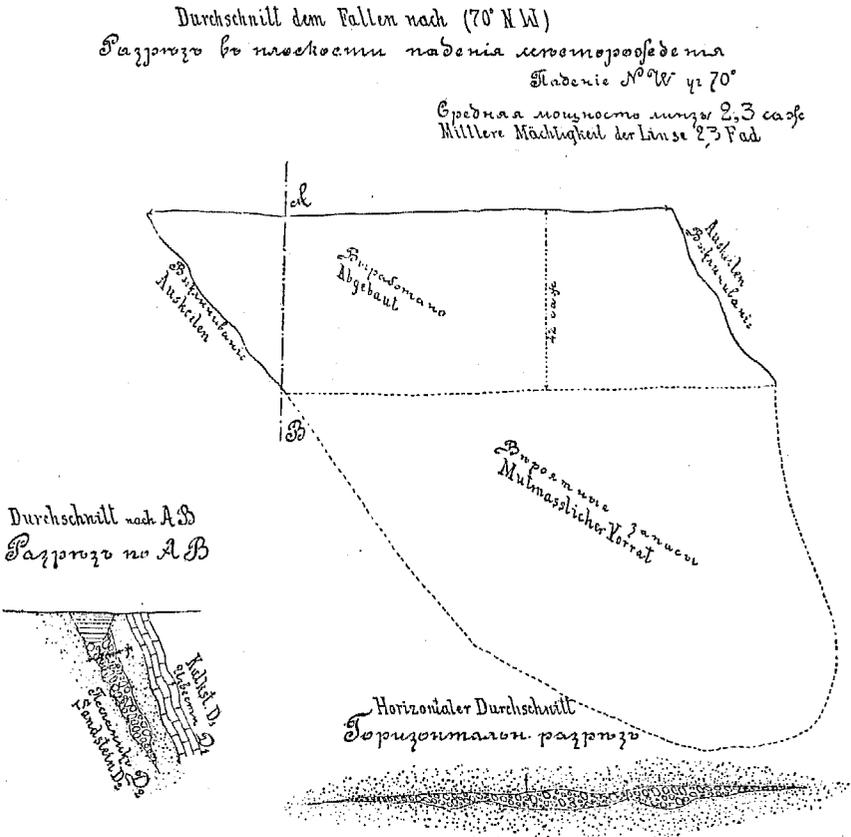
---

und Duparc, Ueber die Brauneisensteinlagerstätten des Bergreviers von Kisel im Ural. Österreich. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. 1903, № 52, стр. 739—740.—К. В. Марковъ, Оолитовыя красныя желѣзняки на западномъ склонѣ Урала. Зап. Мин. Общ. т. 45, 1907. Рукописныя замѣтки и разрѣзы горп. инж. К. В. Маркова.

предположеніемъ, что на мѣстѣ осѣданія оолита могло происходить и отложение гидрата окиси желѣза.

Послѣдующія нарушенія залеганія, въ особенности сбросы, вызвали очень сильныя разстройства мѣсторожденій, какъ это видно на приложенныхъ рисункахъ.

Нѣкоторые изъ рудниковъ заложены еще въ XVIII ст., напр., Таранчинскій въ Пашійской дачѣ (1765), и по настоящее время эти красные желѣзняки имѣютъ крупное экономическое значеніе, къ сожалѣнію, вѣроятно, непродолжительное.



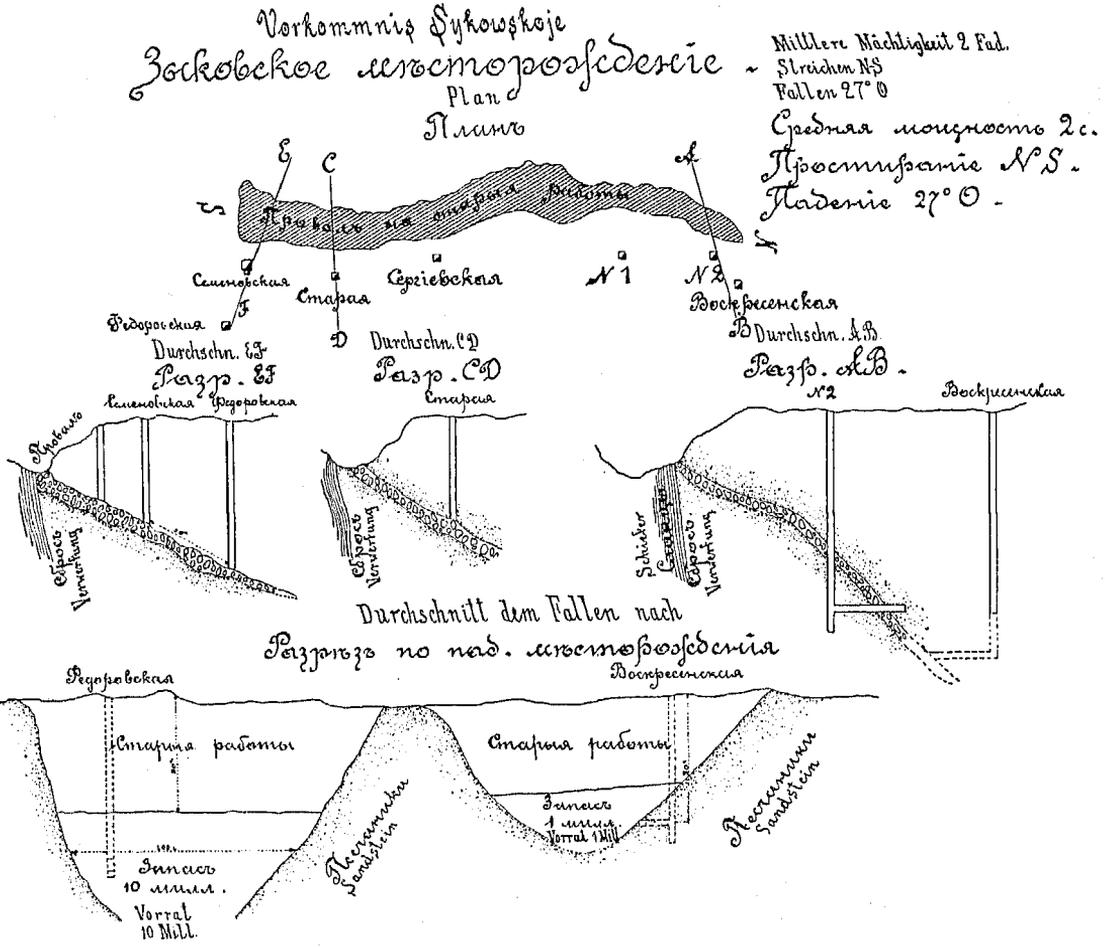
Фиг. 53. Разрѣзы Сергіевскаго рудника.

Образованіе конгломератовыхъ рудъ можно объяснить частичной трансгрессіей въ стрингоцефаловую эпоху, вслѣдствіе колебанія уровня моря, во всякомъ случаѣ задолго до наступленія эпохи D<sub>3</sub><sup>1</sup>, т.-е. верхняго девона съ *Spirifer Archiaci*, *Cyrtia Murchisoniana* и дру.

*Пашійская дача.* Руды относятся преимущественно къ конгломера-

товымъ, залегающимъ среди песчаниковъ въ видѣ линзообразныхъ залежей, иногда крупныхъ размѣровъ.

Сергѣевскій рудникъ (фиг. 53) съ ежегодной производительностью въ 2 — 2½ милл. пудовъ имѣеть вѣроятный запасъ 36 — 40 милл. пуд. Среднее содержаніе Fe—48<sup>o</sup>/o.



Фиг. 54. Планъ и разрѣзы Зыковского мѣсторожденія.

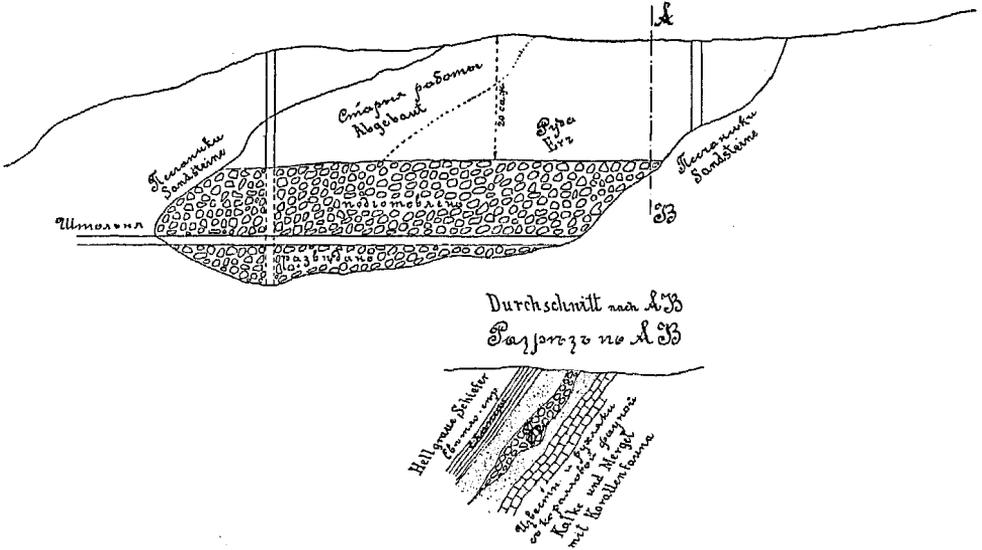
Зыковскій рудникъ (фиг. 54) разрабатываетъ линзообразную залежь съ сред. сод. Fe—45<sup>o</sup>/o. Запасъ 11 милл. пуд.

Никольскій или Журавлинскій (фиг. 55) представляетъ значительно вытянутую линзу съ сред. сод. Fe 38<sup>o</sup>/o—40<sup>o</sup>/o; по простиранию руда становится убоже, переходя въ яшмовидную глину съ сод. Fe ниже 30<sup>o</sup>/o. Запасъ 4 милл. пуд.

Дальне-Сергѣевское мѣсторожденіе (фиг. 56) представляетъ пластообразное изогнутое гнѣздо съ низкимъ содержаніемъ Fe (36<sup>o</sup>/o—39<sup>o</sup>/o)

и ничтожнымъ запасомъ не болѣе  $\frac{1}{2}$  милл. пуд. Запасы оставшейся части Таранчинскаго мѣсторожденія не опредѣлялись, вслѣдствіе низкаго содержанія желѣза ( $27^0/0$ — $38^0/0$ ).

*Кузье-Александровская дача.* Руды представляютъ конгломератовый и оолитовый красные желѣзняки, преимущественно пластового характера.



Фиг. 55. Никольскій рудникъ.

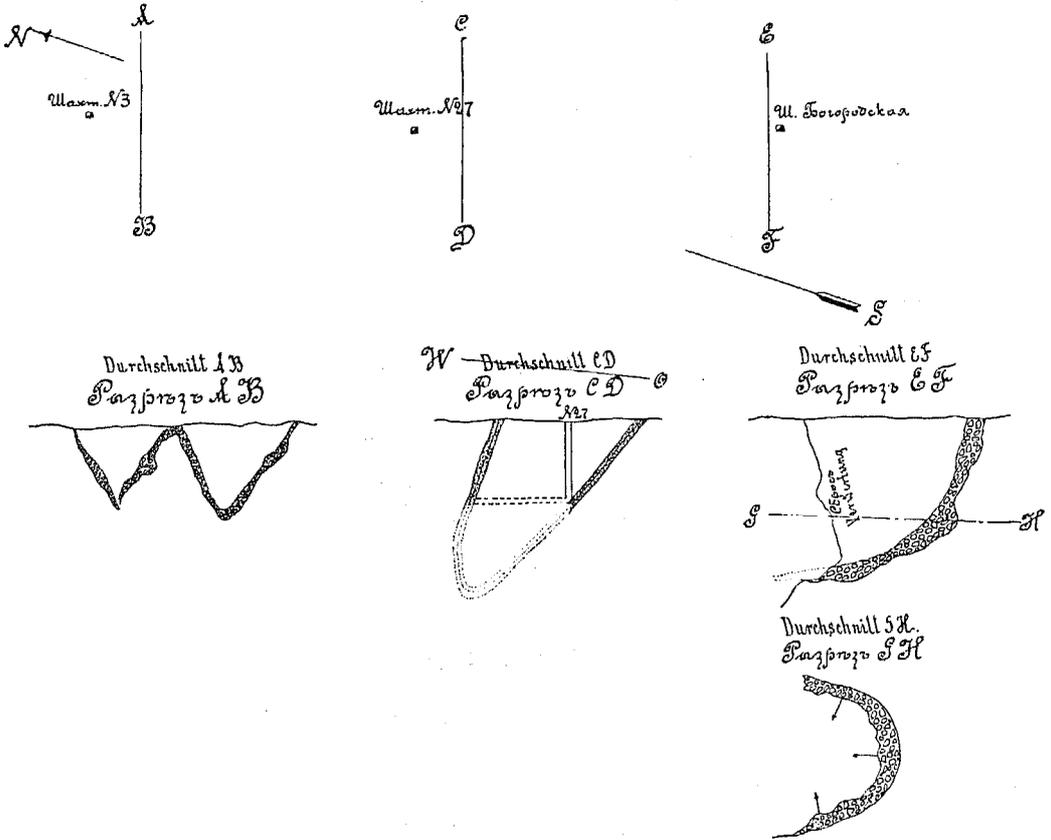
Фиг. 56. Далъне-Сергiевское мѣсторожденіе.

Куртымское мѣсторожденіе (фиг. 57) представляетъ сильно нарушенный пластъ, съ сред. сод. Fe  $44^0/0$  и запасомъ около 9 милл. пудовъ.

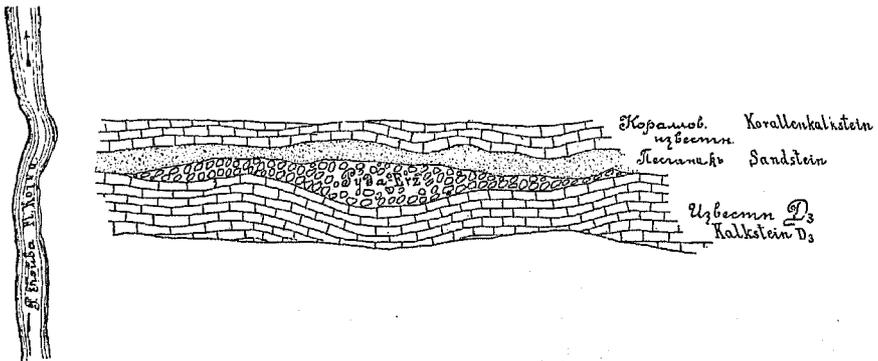
Лотаринское (фиг. 58) представляетъ крутопадающую линзу съ запасомъ до глубины 50 саж. не болѣе 8 милл. пуд. Оолитовый желѣзнякъ имѣетъ средн. сод. Fe  $38^0/0$ , повышаемое сортировкой до  $42^0/0$ .

Троицкое представляет систему линзообразных залежей съ запасомъ въ 10 милл. пудовъ; ежегодная добыча около 2 милл. пудовъ. Средн. сод. Fe 41<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Въ Мокромъ, на Телефонной просѣкѣ, Шишихинскомъ и Дрово-

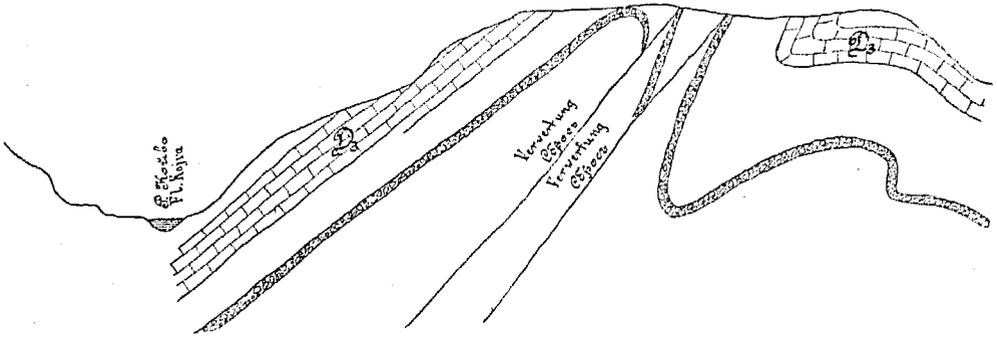


Фиг. 57. Мѣсторожденіе Куртымское.

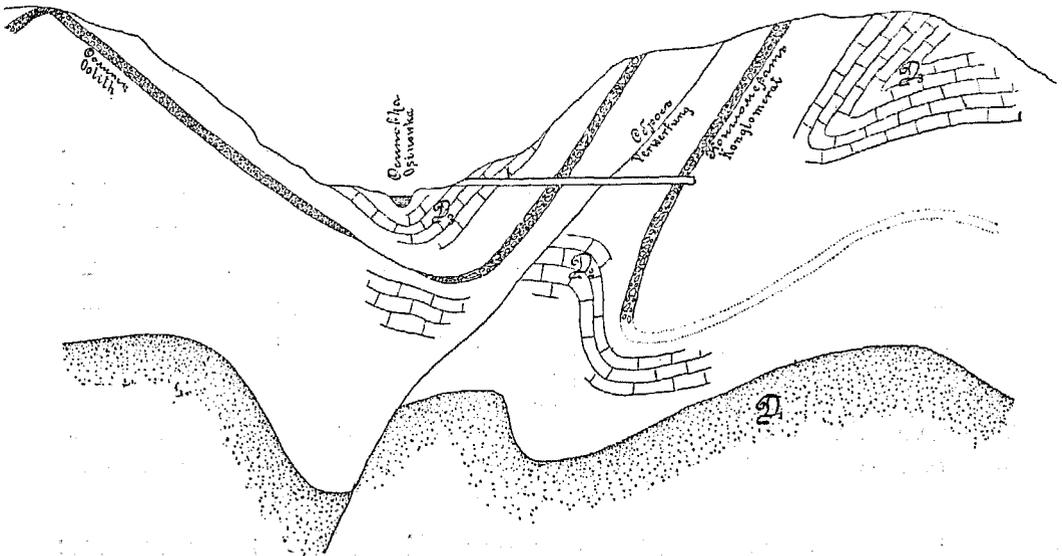


Фиг. 58. Мѣсторожденіе Лотаринское. Разрѣзъ по простиранию.

сѣчномъ, представляющихъ запасные рудники, общій запасъ не болѣе 20 милл. пудовъ. Болѣе крупное мѣсторожденіе представляетъ Койвенское съ запасомъ до глубины 30 саж. въ 30 милл. пудовъ. Любовское и Осиновское (фиг. 59 и 60) представляютъ, повидимому, части одного пла-



Фиг. 59. Мѣсторожденіе Любовское.



Фиг. 60. Мѣсторожденіе Осиновское.

стоваго мѣсторожденія оолитовыхъ рудъ съ сильно нарушеннымъ залегаемъ. Вѣроятный запасъ обоихъ мѣсторожденій, ниже уровня сосѣднихъ рѣкъ на 20 саж., около 22 милл. пуд.

Общій запасъ развѣданныхъ мѣсторожденій оолитоваго краснаго желѣзняка составляетъ въ обѣихъ дачахъ 154.000.000 пуд., или 2.570.000 т.

Въ Чусовской дачѣ разрабатывается только Тукманаевскій рудникъ. Койновская дача. На оолитовыхъ красныхъ желѣзникахъ были за-

ложенъ Александровскій рудникъ, который не разрабатывается изъ-за неудовлетворительнаго качества руды сильно кремнистой ( $\text{SiO}_2$ —29%—36%), фосфористой (0,14%—0,19%) и бѣдной желѣзомъ (26%—31%). Развѣданный запасъ составляетъ всего 200.000 пудовъ.

*Серебрянская дача Гороблагодатскаго округа.* Близъ восточной окраины рудоносной девонской полосы въ предѣлахъ Серебрянской казенной дачи развѣдано Ермаковское мѣсторожденіе, не разрабатывавшееся до сихъ поръ влѣдствіе сравнительно высокаго содержанія фосфора (0,96%—0,275%), но въ настоящее время вполне подготовленное къ добычѣ. По содержанію желѣза конгломератовый и оолитовый желѣзнякъ Ермаковскаго мѣсторожденія относится къ сравнительно бѣднымъ—37% Fe. Пласть развѣданъ на протяженіи 400 саж., въ глубину на 32 саж., при мощности, измѣняющейся отъ 1 до 8 саж. <sup>1)</sup> Запасъ опредѣленъ въ 46.300.000 пуд., или 770.000 т.

Общій запасъ оолитовыхъ красныхъ желѣзняковъ опредѣляется, слѣдовательно, въ 3.340.000 т.

Химическій составъ рудъ приводится въ слѣдующей таблицѣ, по даннымъ Чусовскаго завода (Каменскаго акт. общ.):

	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	FeO	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Mn}_2\text{O}_3$	CaO	MgO	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{SO}_3$	Лет. вещ.
1) Троицкое . . .	55,95	1,33	16,10	16,87	слѣды	2,11	0,20	0,69	0,12	—
2) Тукмапаевское .	59,72	—	26,0	6,45	0,22	0,47	слѣды	0,60	0,08	—
3) Исаковское . . .	81,40	—	9,50	1,27	0,06	—	0,02	0,004	0,002	—
4) Зыковское . . .	56,84	5,26	16,62	15,70	—	2,20		P 0,42	S 0,03	4,00
5) Журавлинское .	56,88	0,49	16,10	16,78	—	2,11		0,20	0,05	6,96
6) Сергіевское . .	60,13	1,94	13,63	19,00	—	0,90		0,14	0,02	4,08

Содержаніе метал. Fe въ рудахъ № 4, 5, 6 составляетъ: 43,25%, 40,19%, 43,61%.

## VIII. Дерновыя и бобовыя руды.

Этотъ типъ мѣсторожденій имѣетъ на Уралѣ ограниченное распространеніе, преимущественно въ сѣверныхъ частяхъ Урала.

<sup>1)</sup> Менделѣевъ, Урал. жел. промыш. 1900, стр. 383.

Въ Чердынскомъ и Соликамскомъ Уралѣ <sup>1)</sup> извѣстны скопленія болотной руды на рѣчныхъ террасахъ по рр. Пильвѣ, Вишерѣ, Верхнемъ Красномъ.

Въ предѣлахъ Пермь-Соликамскаго Урала <sup>2)</sup> къ новѣйшимъ отложеніямъ въ рѣчныхъ долинахъ относятся обширныя торфяно-болотныя образованія съ подчиненными имъ болотными и дерновыми рудами; дерновыя руды извѣстны, напр., въ Александровской дачѣ около Ивановской шахты, въ Кизеловской дачѣ на западъ отъ Артемьевскаго рудника, въ Усьвенской дачѣ по р. Рудянкѣ. Последнее мѣсторожденіе даже разрабатывалось; мѣсторожденіе около Артемьевскаго рудника распространено на обширной площади. Бобовыя руды обыкновенно залегаютъ среди сѣрыхъ аллювиальныхъ глинъ, напр., по рр. Косѣ, Верхнему Луху, по Камѣ близъ Висима и въ другихъ мѣстахъ.

### Подсчетъ запасовъ желѣзныхъ рудъ Урала.

Суммируя цифры запасовъ для различныхъ мѣсторожденій, получимъ слѣдующія величины запасовъ по группамъ мѣсторожденій.

I. 31.683.730 т. руды очень неравномѣрнаго состава съ содержаніемъ Fe отъ 20,70% въ рудахъ, разсѣянныхъ въ массѣ породы до 50%—60% въ рудахъ болѣе чистыхъ сегрегацій. Въ настоящей подсчетъ вошли запасы только вѣроятныхъ рудъ (probable ore), и въ среднемъ можно принять содержаніе Fe не менѣе 40%. Слѣдовательно, въ переводѣ на чугуны вѣроятный запасъ этой группы выражается цифрой 12.673.492 т.

II. 58.081.615 т. руды (probable ore и часто visible ore) высокопроцентной, въ среднемъ 56%; слѣдовательно, въ переводѣ на чугуны вѣроятный запасъ этой группы выразится цифрой 32.525.704 т.

III. 3.300.000 т. руды съ содержаніемъ Fe въ среднемъ 56%; слѣдовательно, общій вѣроятный запасъ выражается 1.848.000 т. чугуна.

IV. Мѣсторожденія этой группы, сравнительно рѣдкія, сколько-нибудь серьезныхъ запасовъ не представляютъ.

V. Краснаго желѣзняка и желѣзнаго блеска вѣроятный запасъ—2.000.000 съ содержаніемъ Fe 58%. Запасъ въ чугуны 1.160.000 т.

Бураго желѣзняка—3.690.000 т. съ содержаніемъ Fe въ среднемъ 50%. Запасъ вѣроятный—1.845.000 т. чугуна.

<sup>1)</sup> Кротовъ, Тр. Геол. Ком., т. VI, 1888.

<sup>2)</sup> Краснополъскій, Тр. Геол. Ком., т. XI, 1, 1889.

Общій запасъ этой группы (5.690.000 т.), выраженный въ чугу́нѣ, составляетъ 3.000.000 т. Для этой группы, въ зависимости отъ характера мѣсторожденій, имѣется очень мало данныхъ о запасахъ, и возможный запасъ представляется во много разъ бѣльшимъ.

VI. Въ этой группѣ вѣроятный запасъ рудъ съ среднимъ содержаніемъ Fe въ 50% выражается цифрой—41.835.000, что соотвѣтствуетъ запасу 20.967.500 т. чугуна.

Рудъ съ среднимъ содержаніемъ въ 47%—48% Fe имѣется 100.000.000 т. или 47.000.000 т. чугуна.

Рудъ съ среднимъ содержаніемъ Fe въ 40% запасъ составляетъ 40.000.000 т. или 16.000.000 т. чугуна.

Всего въ этой группѣ запасъ рудъ исчисляется въ 179.835.000 т., при содержаніи чугуна 83.967.500.

VII. Запасъ рудъ 3.340.000 т. съ содержаніемъ Fe не болѣе 40%, т.-е. запасъ въ чугу́нѣ 1.336.000 т.

Всего для Урала, по имѣющимся свѣдѣніямъ, вѣроятный (probable ore) запасъ рудъ выражается цифрой 281.930.345 т. или 135.355.696 т. чугуна.

Изъ этого количества составляютъ:

1) Магнитный желѣзнякъ . . . . .	93.065.345 т. или въ чугу́нѣ	47.047.196 т.
2) Красный желѣзнякъ и жел. блескъ . . . . .	5.340.000 „ „	2.496.000 „
3) Бурый желѣзнякъ, частью шпатоватый и глинистый сферосидеритъ . . . . .	183.525.000 „ „	85.812.500 „
Всего . . . . .	281.930.345 т. или въ чугу́нѣ	135.355.696 т.

Какъ видно изъ настоящаго очерка, этотъ запасъ значительно меньше дѣйствительно возможнаго запаса.

## ЦЕНТРАЛЬНАЯ РОССІЯ.

Подъ центральной частью Европейской Россіи слѣдуетъ понимать пространство, извѣстное также подъ именемъ Московскаго или Подмосковнаго каменноугольнаго бассейна и распространяющееся на губерніи: Московскую, Тверскую, Тульскую, Калужскую и отчасти на

Рязанскую, Владимірскую, Нижегородскую, Смоленскую, Тамбовскую, Орловскую, Воронежскую, Витебскую, Новгородскую и Псковскую. Это пространство занято преимущественно отложеніями каменноугольнаго возраста, которыя съ юга, юго-запада и запада ограничиваются девонскими, съ сѣвера и сѣверо-востока пермскими и съ востока—мѣловыми отложеніями. Кромѣ каменноугольныхъ въ Подмосковномъ бассейнѣ мѣстами обнажаются девонскія, пермскія и на болѣе значительныхъ пространствахъ юрскія отложенія.

Въ предѣлахъ этого пространства извѣстны многочисленныя неправильныя гнѣздовыя мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ, подчиненныя породамъ различнаго возраста—девонскаго, каменноугольнаго, пермскаго и юрскаго, но болѣе значительная добыча рудъ сосредоточена только въ губерніяхъ Нижегородской и Калужской, а незначительная добыча производится въ губерніяхъ Рязанской, Тульской и Владимірской.

Нѣкоторые изъ существующихъ заводовъ относятся къ числу весьма старинныхъ, какъ заводы Выксунскіе и Ташинскій въ Нижегородской губерніи, и пользуются рудами съ очень обширныхъ площадей, но свѣдѣній о запасахъ рудъ вовсе не имѣется, такъ какъ добыча рудъ производится исключительно мелкими подрядчиками.

Среди безчисленныхъ мѣсторожденій Центральной Россіи можно отмѣтить слѣдующія группы:

- 1) Мѣсторожденія метазоматическія, связанныя съ известняками. Аналогъ карстоваго типа Урала.
- 2) Мѣсторожденія метазоматическія, подчиненныя песчаноглинистымъ породамъ и происшедшія эпигенетично путемъ различныхъ гидрoхимическихъ процессовъ. Мѣсторожденія, приближающіяся къ элювіальнымъ или метатетическимъ.
- 3) Мѣсторожденія осадочныя, подчиненныя преимущественно юрскимъ глинамъ.
- 4) Поверхностныя мѣсторожденія—дерновыя и болотныя <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Литература о желѣзныхъ рудахъ въ губерніяхъ Тульской, Калужской, Орловской и Курской собрана очень подробно въ статьѣ горн. инж. Черноцкаго, Очеркъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ западной части Центральной Россіи и Царства Польскаго. Зап. Горн. Инст. Имп. Екатерины II, т. I, вып. 5, 1908.—Для восточныхъ губерній Центральной Россіи по 1881 г. литература собрана въ трудѣ проф. Земляченскаго, Жел. руды центр. части Европ. Россіи. Тр. Спб. Общ. Ест., т. XX, 1889.

## 1. Мѣсторожденія метаволканическія,

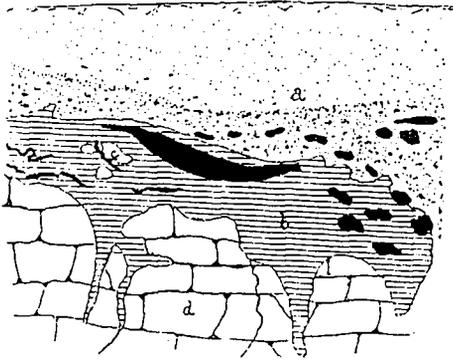
*связанныя съ известняками.*

Эта группа относится къ числу, наиболѣе распространенныхъ и имѣющихъ наибольшее промышленное значеніе. Въ ней можно выдѣлить въ свою очередь два типа, связанные незамѣтными переходами: а) Руды залегаютъ непосредственно надъ палеозойскими известняками и связаны съ ними постепенными переходами. б) Руды подчинены песчаноглинистымъ отложениямъ, представляющимъ продукты гидрохимического измѣненія карбонатныхъ породъ.

Разсмотримъ эти мѣсторожденія въ порядкѣ древности отложеній, которымъ они подчинены <sup>1)</sup>.

Мѣсторожденія, подчиненныя породамъ *девонскаго* возраста, известны въ Тамбовской губерніи около города Липецка (районъ верховьевъ р. Дона и р. Равовой системы р. Оки).

Руда, бурый желѣзнякъ, залегаютъ непосредственно на вывѣтрѣлой поверхности девонскихъ известняковъ (фиг. 61), при участіи которыхъ

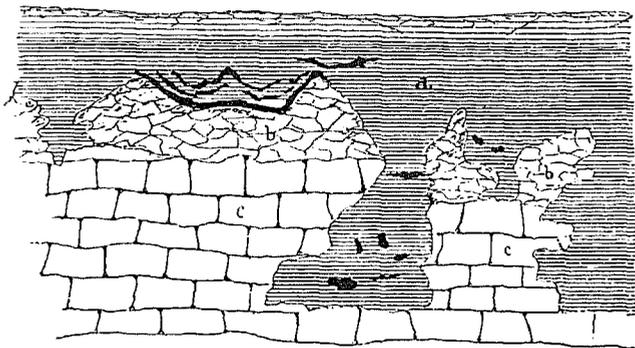


Фиг. 61. *a*—Песокъ. *b*—охристая глина съ гнѣздами бурого желѣзняка. *c*—бѣлая кремнистая масса. *d*—девонскій известнякъ. По Земятченскому.

эти мѣсторожденія образовались, вслѣдствіе чего между известнякомъ и рудою можно наблюдать всевозможные переходы. Подобныя же гнѣздовыя мѣсторожденія находятся у гор. Данкова въ Рязанской губерніи. Руды залегаютъ непосредственно въ охристой глинѣ (фиг. 62), представляющей алювіальный продуктъ измѣненія известняка. По вопросу о запасахъ этихъ рудъ существуетъ большое разногласіе; по мнѣнію нѣко-

<sup>1)</sup> Земятченскій, Желѣзныя руды центральной части Европейской Россіи. Труды Сиб. Общ. Естеств., т. XX, 1889, стр. 140.

торыхъ инженеровъ <sup>1)</sup>, десятина земли, заарендованной бельгійскими капиталистами въ Липецкомъ уѣздѣ, даетъ въ среднемъ до 1.400.000 пудовъ руды, весьма доброкачественной съ среднимъ содержаніемъ до 52<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Fe, при содержаніи фосфора иногда въ 1,40<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Около Липецка можно принять развѣданными на присутствіе рудъ до 30.000 десятинъ, слѣдовательно, вѣроятный запасъ исчисляется въ 42 миллиарда пудовъ или около 680.000.000 т. Горн. инж. Гамовъ <sup>2)</sup> указываетъ распространеніе рудъ въ другихъ мѣстахъ Липецкаго уѣзда на площади до 40 т. десятинъ; тѣмъ не менѣе до сихъ поръ эти мѣсторожденія не эксплуатируются въ силу различныхъ экономическихъ условий.



Фиг. 62. *a*—охристо-желтая и красно-бурая глина съ рудными гнѣздами (черный цвѣтъ). *b*—въвѣтрѣлый доломитовый девонскій известнякъ. *c*—плотный девонскій известнякъ. По Земятченскому.

Подобныя же мѣсторожденія извѣстны въ Рязанской губ. около города Данкова.

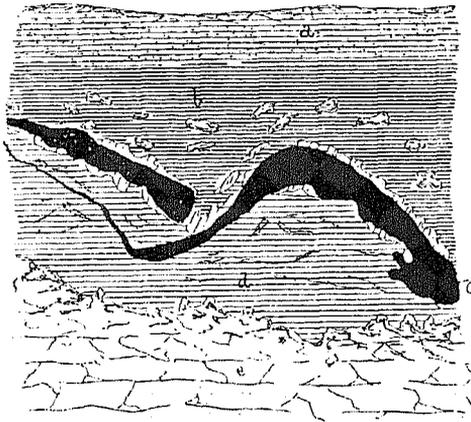
Мѣсторожденія, подчиненныя породамъ *каменноугольной* системы, являются наиболѣе многочисленными; они распространены въ губерніяхъ Рязанской (Истинскій заводъ, Сынтульскій заводъ), Владимирской (деревни Приклонь, Злобина и друг. Меленковскаго уѣзда), Калужской (рудники Кошатынскій и Думиничскій, около дер. Маклаковъ, Зимницъ, Каменки, Буда, Пустынька въ Жиздринскомъ уѣздѣ), въ Тульской (въ окрестностяхъ деревень Старая Колпна, Косая, Ясенокъ, Зубаревка, Смирнова, Подлѣсново, Богучарова въ Крапивненскомъ уѣздѣ и деревень Кореневка, Дѣдилово, Бруснянка и Оленя въ Богородицкомъ уѣздѣ). Руды представлены (фиг. 63) или глинистымъ бурнымъ желѣзнякомъ, иногда большими глыбами (нерѣдко также турьитомъ),

<sup>1)</sup> Горнозаводскій Листокъ, 1899 г. № 17.

<sup>2)</sup> Гамовъ, Желѣзныя руды черноземнаго центра. Горнозаводскій Листокъ, 1899 г.

или сферосидеритомъ, иногда кремнистымъ. Руда часто перемѣшана съ кремнями (Истѣинскаго завода) или располагается двумя горизонтами (Сынтупльскій заводъ), причемъ нижняя переходитъ въ марганцовистую. Сынтупльскія руды даютъ не болѣе 38<sup>0</sup>/<sub>0</sub> чугуна сильно фосфористаго, а руды Думиничскаго мѣсторожденія даютъ до 46<sup>0</sup>/<sub>0</sub> чугуна, иногда до 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Глубина шурфовъ (дудокъ), которыми добываются руды, колеблется отъ 2 и 3 до 10 и болѣе саженой; каждый шурфъ даетъ нерѣдко до 30.000 пудовъ руды, напр., въ Сынтупльскихъ мѣсторожденіяхъ. Руда залегаетъ иногда пластообразно, но пластъ разбитъ на отдѣльныя комья.



Фиг. 63. *a*—сѣрая слюдястая песчанистая глина. *b*—пестроцвѣтная глина съ кремнями. *c*—рудная гнѣзда. *d*—охристо-желтая глина, *e*—верхне-каменноугольный известнякъ. По Земятченскому.

Породамъ пермскаго возраста подчинены мѣсторожденія расположенныя въ губерніяхъ Нижегородской и Владимірской, и питающія наиболѣе крупныя заводы этого района—Выксунскіе, Ташина, Илевскій и Кулебакскій. Наиболѣе крупныя мѣсторожденія сосредочены около деревень Мотмось и Песочной въ Владимірской губерніи и Вяжанки и Черной въ Ардатовскомъ уѣздѣ Нижегородской губ.

Руды, залегающія на болѣе значительной глубинѣ, являются обыкновенно сферосидеритами, а на меньшихъ глубинахъ въ видѣ бурыхъ желѣзняковъ. Подъ рудой или, вмѣщающими ее, глинами обыкновенно залегаютъ известняки или доломиты съ большимъ содержаніемъ кремней. Надъ рудой залегаютъ перемежающіеся слои красныхъ, бѣлыхъ и синеваго-сѣрыхъ глинъ и желѣзистый песокъ.

О запасахъ мѣсторожденій, подчиненныхъ каменноугольнымъ и пермскимъ породамъ, нѣтъ никакихъ положительныхъ данныхъ, такъ

какъ разработка производится повсюду мелкими подрядчиками, за исключеніемъ рудниковъ Песоченскаго, Букловскаго, Сосульскаго и Бочихинскаго Выксунскихъ заводовъ. Можно привести, напр., нѣкоторыя свѣдѣнія относительно мѣсторожденій, питающихъ заводъ Ташина въ количествѣ до 1,5 милл. пудовъ; руда залегаетъ гнѣздами мощностью отъ  $\frac{1}{4}$  арш. до 1 арш. на пространствѣ до 1000 десятинъ; если принять среднюю мощность въ  $\frac{1}{5}$  саж., то общій запасъ руды выразится цифрой въ 640.000.000 пуд. руды, при вѣсѣ одной куб. сажени руды въ 1000 пуд. Этотъ запасъ, равный приблизительно 10.000.000 т., отнюдь нельзя считать преувеличеннымъ. Площадь мѣсторожденій Выксунскихъ заводовъ значительно больше, тамъ только упомянутые четыре рудника даютъ ежегодно около 3.000.000 пудовъ руды; безъ преувеличенія можно принять, что запасы, которыми располагаютъ Выксунскіе заводы, не менѣе 30.000.000 т. Кулебакскій заводъ, общества Коломенскаго машиностроительнаго завода, пользуется рудами Ардатовскаго уѣзда Нижегородской губерніи и Меленковскаго Владимірской, въ количествѣ до  $\frac{1}{2}$  милл. пудовъ ежегодно. На рудахъ Подмосковнаго бассейна работаетъ еще цѣлый рядъ мелкихъ доменныхъ заводовъ, какъ Думиничскій, въ Жиздринскомъ уѣздѣ Калужской губ., Людиновскій тамъ же (общества Мальцовскихъ заводовъ), Колпинскій товарищества Московскаго металлическаго завода (въ Муромскомъ уѣздѣ Владимірской губ.), Бѣлоключевскій (Меленковскій уѣздъ Владимірской губ.) и другіе. Общая добыча рудъ въ Подмосковномъ районѣ достигаетъ до 10.000.000 пудовъ ежегодно, и общій вѣроятный запасъ только восточной части района можно принять не менѣе 100.000.000 т.

Въ западной части района, въ губерніи Орловской, болѣе или менѣе развѣданное мѣсторожденіе разсматриваемаго типа въ Ливенскомъ уѣздѣ, около станціи Набережное Елецъ-Валуйской вѣтви юго-восточныхъ жел. дорогъ, представляетъ пластъ сидерита мощностью около 0,20 саж., залегающій на глубинѣ 5 саж.; на пространствѣ 26 десятинъ запасъ руды выражается 20 милл. пудовъ. Такихъ мѣсторожденій въ предѣлахъ Ливенскаго уѣзда извѣстно нѣсколько, напр., около с. Ломигоры, близъ станцій Россошное, Шатилово <sup>1)</sup>. Съ нѣкоторой вѣроятностью можно принять запасъ рудъ западной части района не менѣе 1 милл. т.

<sup>1)</sup> Никитинъ, О желѣзныхъ рудахъ Ливенскаго уѣзда. Изв. Геол. Ком. 1898.— Михайловскій, Отчетъ о результатахъ изслѣдованія желѣзно-рудныхъ мѣсторожденій Ливенскаго уѣзда. Изв. Геол. Ком., 1898.

Химическій составъ рудъ <sup>1)</sup>:

	Потери при прокал.	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Б у р ы е ж е л ь з н и к и.									
Кашатинская . . .	15,177	1,266	66,459	2,032	13,075	0,554	—	—	2,006
Ташиинскихъ рудн., (обоженной) . . .	—	10,6	71,1	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 2,17	13,81	—	1,14	—	0,45
<i>Кулебакскаго завода:</i>									
Череватовская . . .	—	9,31	74,22 (Fe=51,96)	MnO 3,32	0,17	0,94	0,68	—	0,46
Приклонская . . .	—	10,38	66,90 (Fe=46,83)	3,93	3,67	0,79	0,49	—	0,25
<i>Малмевскаго завода:</i>									
Устовская . . . . .	13,5	15,58	Fe 44,45	0,40	4,34	1,78	—	S 0,024	P 0,80
Пустынская . . . . .	13,6	19,38	38,78	1,17	6,89	2,18	—	—	0,46
Брянская . . . . .	12,86	27,64	26,85	0,17	18,94	0,52	0,36	0,104	0,21
Малѣвская . . . . .	9,43	12,2	49,2	1,15	4,67	2,2	—	0,03	0,02
Ломовая Поляна, Ар- дат. уѣзда (Шиповск. заводы) . . . . .	14,14	3,18	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 75,14 (Fe=52,60)	1,24	3,59	1,99	0,34	S 0,06	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,46
Кожина, Липецк. уѣзда . . . . .	15,52	4,84	74,75 (Fe=52,32)	0,28	3,67	0,36	0,13	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,078	0,793
	9,55	38,84	44,10 (Fe=30,87)	—	6,30	слѣды	слѣды	0,06	0,62
Устьинскаго зав., Ряз. губ. (обоженной).	—	3,86	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO 78,70 (Fe=59,47)	0,10	15,03	1,25	0,44	0,02	0,14
Ш п а т о в а т ы е ж е л ь з н и к и.									
<i>Виксунскихъ заводовъ:</i>									
Фоминскаго рудника	—	—	47,18 FeO+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 1,5	18,66	0,68	0,66	—	—
Монастырская . . .	32,35	2,35	55,24 (Fe=42,89)	1,57	0,51	2,14	0,92	—	—

Почти повсюду въ упомянутыхъ мѣсторожденіяхъ обнаруживается связь ихъ съ известняками, часто наблюдается постепенный переходъ

<sup>1)</sup> Анализы взяты изъ книгъ: Землячченскаго, 1889 г.; Горное дѣло и металлургія на выставкѣ 1896 г. въ Нижнемъ-Новгородѣ, 1898; Работы лабораторіи Минист. Финансовъ; Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губ. 1884.

отъ руды къ безруднымъ известнякамъ. Послѣдніе около рудъ становятся рыхлыми, глинистыми, окрашенными въ красноватый или буроватый цвѣта; мѣстами превращаются въ мергелистую доломитовую рыхлую массу съ сохранившимися кое-гдѣ кусками известняка. Часто ниже гнѣздъ рудъ въ такой массѣ количество кусковъ известняка постепенно увеличивается, и мы доходимъ до плотнаго известняка, разбитаго только многочисленными трещинами.

Такое отношеніе рудъ къ вмѣщающимъ породамъ говоритъ за метазоматическій катогеновый характеръ мѣсторожденій, въ пользу котораго Земятченскій <sup>1)</sup> приводитъ еще цѣлый рядъ фактовъ:

1) Всѣ кремни, сопровождающіе часто руды, не имѣютъ никакихъ слѣдовъ окатанности, и въ распредѣленіи ихъ нѣтъ никакой сортировки.

2) Въ глинахъ, заключающихъ руды, встрѣчаются корки съ мелкими кристаллами кварца, безъ всякихъ слѣдовъ переноса.

3) Окаменѣлости, находимыя въ рудахъ и кремняхъ тождественны съ тѣми, которыя характеризуютъ известняки подъ рудами.

Бурый желѣзнякъ, повидимому, чаще всего представляетъ продуктъ измѣненія шпатоватаго. Послѣдній часто встрѣчается въ видѣ округлыхъ или неправильныхъ образований среди глинъ синеватаго и зеленоватаго цвѣта, относящихся къ известнякамъ также, какъ и глинистыя образования, заключающія бурый желѣзнякъ. Въ послѣднемъ случаѣ охристо-красный цвѣтъ породъ, окружающихъ залежи бураго желѣзняка, можно считать слѣдствиемъ окисленія зеленоватыхъ (отъ закиси желѣза) породъ, окружающихъ залежи шпатоватаго желѣзняка.

Источниками желѣза въ растворахъ, циркулировавшихъ сверху, можно считать синеватя, сѣрыя и темныя юрскія и каменноугольныя глины, богатыя закисными соединениями желѣза и органическими веществами.

Условіями, способствовавшими осажденію желѣза, были: 1) встрѣча карбонатныхъ породъ и 2) доступъ кислорода воздуха. Въ первомъ случаѣ происходитъ осажденіе углекислаго желѣза, во второмъ—гидрата окиси желѣза.

Известняки испытываютъ при этомъ глубокое измѣненіе, которое выражается:

1) Въ обогащеніи углекислой магнезіей и лишеніи углекислой извести.

---

<sup>1)</sup> I. с., см. также Самойловъ, Къ вопросу объ условіяхъ залеганія и парагенезиса жел. рудъ центр. Россіи. Прот. Зап. Имп. Моск. Общ. испыт. природы, 1899, № 9.

2) Въ увеличеніи количества желѣза.

3) Въ увеличеніи количества глинистыхъ и песчаныхъ частицъ.

Всѣ эти измѣненія объясняются выпелачивающей дѣятельностью воды, содержащей въ растворѣ соли желѣза.

Кромѣ этихъ измѣненій, въ верхнихъ горизонтахъ известняковъ весьма обыкновенны и другія превращенія, выражающіяся въ образованіи кремнеземистыхъ скопленій въ видѣ желваковъ кремня, роговиковъ, кремнеземистой туфовидной массы и болѣе или менѣе кремнистаго известняка. Желваки кремня и роговики встрѣчаются какъ въ известнякахъ, такъ равно и въ вышележащихъ рудоносныхъ породахъ.

Палеонтологическій и петрографическій характеръ кремней, отсутствіе въ нихъ слѣдовъ окатанности приводятъ Земятченскаго къ заключенію, что эти кремни—остатокъ отъ вывѣтриванія известняковъ. Второй типъ кремнеземистыхъ образованій—туфовидныя образованія вполне сходны, по наблюденіямъ Земятченскаго, съ встрѣчающимися рядомъ известняками, что доказываетъ ихъ происхожденіе изъ известняковъ путемъ замѣщенія углекислаго кальція кремнекислотою; это подтверждается еще фактомъ окремнѣнія раковинъ, бывшихъ нѣкогда известковыми.

Всѣ эти кремнистыя образованія встрѣчаются всегда вмѣстѣ съ рудою и тѣсно съ нею связаны. Иногда кремни такъ тѣсно связаны съ рудою, что послѣдняя становится негодною для разработки. Часто также аморфный кремнеземъ выполняетъ пустоты внутри кусковъ руды.

Эти кремнеземистыя туфовидныя образованія имѣютъ, по мнѣнію Земятченскаго, рѣшающее значеніе въ вопросѣ о происхожденіи тѣхъ рудъ, которыя стоятъ, повидимому, внѣ всякой связи съ известняками, какъ, напримѣръ, въ бассейнахъ рѣкъ Упы (Гульская губ.) и Жиздры (Калужская губ.), гдѣ висячій и лежацій бока рудныхъ залежей состоятъ изъ песковъ и глинъ. Нахожденіе въ этой песчаноглинистой толщѣ кремнеземистыхъ туфовидныхъ образованій съ богатою фауною нижняго каменноугольнаго известняка показываетъ, что какъ эти туфы, такъ и тѣсно съ ними связанныя руды (съ тѣми же окаменѣlostями) находились нѣкогда въ связи съ известнякомъ, исчезнувшимъ съ теченіемъ времени вслѣдствіе гидрохимическихъ процессовъ. Въ пользу этого предположенія говоритъ еще тотъ фактъ, что здѣсь въ пескахъ встрѣчаются липы известняка съ ниже-каменноугольными окаменѣlostями.

Что касается времени образованія рудъ на верхнемъ каменноугольномъ и пермскомъ известнякахъ, то скорѣе всего нужно отнести

ихъ къ послѣтретичнымъ <sup>1)</sup>. За это говорятъ: 1) находженіе въ этой области подобныхъ рудъ надъ юрскими толщами (Ваятино, Владимірская губ.); 2) неравномѣрное разрушеніе коренныхъ породъ до пермскаго известняка, напр. въ Нижегородской и Владимірской губерніяхъ. Условія для инфильтраціи поверхностныхъ растворовъ стали наиболѣе благоприятными послѣ размыва юрской глины.

Руды, залегающія на девонскомъ и нижнекаменноугольномъ известнякѣ, образовались благодаря битуминознымъ глинамъ угленоснаго яруса; это образованіе началось сейчасъ послѣ отложенія этихъ глинъ и продолжалось до размыва каменноугольныхъ отложеній, которое окончилось въ верхнемѣловой періодъ.

Этотъ способъ образованія не исключаетъ возможности развитія въ тѣхъ же мѣстностяхъ рудъ совершенно иного происхожденія; такъ, въ Тульской губ. около Богородицка и Крапивны руды связаны не съ известняками, а подчинены ниже-волжскимъ (виргатовымъ) песчанистымъ слоямъ, составляя съ ними одно неразрывное цѣлое <sup>2)</sup>.

## 2. Мѣсторожденія метазоматическія,

*подчиненныя песчаноглинистымъ образованіямъ.*

Мѣсторожденія второй изъ выдѣляемыхъ мною группъ имѣютъ наибольшее распространеніе въ губерніяхъ Орловской и Курской. Въ предѣлахъ Орловской губерніи руды находятся почти повсемѣстно, а въ Курской преимущественно въ сѣверныхъ уѣздахъ (Щигровскомъ и Фатежскомъ), составляющихъ продолженіе Орловскаго рудоноснаго района. Руды представлены сферосидеритами и бурыми желѣзняками, подчиненными песчаноглинистымъ отложеніямъ юрской и частью мѣловой (въ Елецкомъ уѣздѣ Орловской губ. и въ Курской) системы и какъ исключеніе среди породъ третичной системы (въ Оболяскомъ уѣздѣ Курской губ.). Въ Орловской губерніи ниже рудоносныхъ юрскихъ образованій, какъ было только-что указано, извѣстны залежи рудъ и непосредственно на известнякахъ девонскаго возраста, слѣдовательно перваго типа.

---

<sup>1)</sup> В. Меллеръ, С. Никитинъ и О. Чернышевъ, Забѣтка въ Прот., Гр. Спб. Общ. Естеств., т. XV, 1884.

<sup>2)</sup> Самойловъ, 1. с., и сообщеніе М. М. Пригоровскаго.

Для многихъ изъ мѣсторожденій Орловской и Курской губ. вполне вѣроятно ихъ происхожденіе путемъ разрушенія глауконита, первоначально очень распространеннаго въ пескахъ рудоносной толщи. Отложеніе желѣза происходило или путемъ замѣщенія известковистаго цемента песчаниковъ, или путемъ конкреціоннаго стяженія бураго желѣзняка въ песчанистыхъ глинахъ, залегающихъ на водоупорныхъ пластическихъ сѣрыхъ глинахъ <sup>1)</sup>. Концентрація рудъ могла происходить также подъ вліяніемъ взаимодѣйствія желѣзистыхъ углекислыхъ растворовъ и растворовъ богатыхъ  $\text{CaCO}_3$  отъ вывѣтриванія мѣловыхъ породъ.

Такого же типа мѣсторожденія можно выдѣлить и среди восточныхъ губерній центральной области, гдѣ преобладаетъ первый типъ; сюда можно отнести нѣкоторыя залежи въ видѣ стяженій сферосидерита и бураго желѣзняка среди глинистыхъ породъ каменноугольнаго возраста, напр., около города Тулы (дер. Старая Колпна) и около Малевки. Такія стяженія могли произойти или путемъ метазоматизма известквистыхъ стяженій, или путемъ окисленія стяженій сѣрнаго колчедана. Иногда выше такихъ рудоносныхъ горизонтовъ (село Карово Калужскаго уѣзда и губ.) залегаютъ известнякъ, исключаящій возможность инфильтраціи растворовъ непосредственно сверху.

Мѣсторожденія этого типа до сихъ поръ не имѣли промышленнаго значенія, но въ послѣднее время были развѣданы въ Воронежской губ. мѣсторожденія такого типа, представляющія довольно крупныя запасы <sup>2)</sup>. Въ Острогожскомъ уѣздѣ сферосидериты залегаютъ гнѣздами въ нижнихъ частяхъ зеленоватыхъ мергелистыхъ глинъ мѣловаго возраста, покрытыхъ зеленоватыми глинистыми песками; между отдѣльными гнѣздами часто замѣчаются развѣтвляющіяся жилки гипса, показывающія, что образованіе сферосидерита шло метазоматическимъ путемъ на счетъ карбонатныхъ элементовъ мергелистыхъ породъ, превращенныхъ мѣстами въ зеленныя глины. Развѣдками недалеко отъ станціи Подгорная Воронежско-Ростовской жел. дороги (близъ села Верхн. Карабутъ на р. Дояѣ) опредѣлено, что съ десятины рудоносной площади получается 324.000 пуд. руды, при вѣсѣ куб. сажени руды въ 1800 пуд. Общій возможный (possible) запасъ исчисленъ для 80.000 десятинъ въ 2.250.000.000 пудовъ или въ 37.000.000 т.

<sup>1)</sup> Краснопольскій, Елецкій уѣздъ въ геологическомъ отношеніи. Тр. Геол. Ком., XVIII, № 3, 1902.

<sup>2)</sup> Даниловъ, О мѣсторожденіяхъ сферосидеритовъ въ Острогожскомъ уѣздѣ Воронежской губ. Труды перваго Всероссийскаго съѣзда дѣятелей по практич. геологій и развѣд. дѣлу. 1908.

Составъ руды:

	Fe	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Mn	P	S	Лет. вѣщ.
Сырая . . . . .	38,00	7,50	4,20	2,25	—	0,80	0,14	—	29,10
Обожженная . . . . .	54,41	14,43	5,03	1,84	—	1,37	0,193	—	—

Въ этой же мѣстности извѣстны и небольшія залежи бураго желѣзняка обломочнаго происхожденія среди верхнихъ глинъ.

3. Осадочныя мѣсторожденія.

Крупное промышленное значеніе могутъ имѣть руды, преимущественно сферосидериты, залегающіе значительными скопленіями нерѣдко двумя и даже тремя пластообразными залежами среди юрскихъ глинъ въ Орловской губерніи. Наибольшее распространеніе такія руды имѣютъ въ Кромскомъ и въ западной части Орловскаго уѣзда. Пластообразныя залежи сферосидерита состоятъ изъ отдѣльныхъ желваковъ среди синеватыхъ юрскихъ глинъ; залежи не обнаруживаютъ никакой связи съ известняками или вообще карбонатными породами, и наиболѣе вѣроятно ихъ осадочное образованіе.

Подобный же типъ мѣсторожденій среди юрскихъ глинъ можно указать и въ восточной части района Центральной Россіи, напр., въ Зарайскомъ уѣздѣ Рязанской губ., около деревень Горки, Ганькина, Денисовка; въ Владимірской губ., около дер. Герасимово <sup>1)</sup>, также въ окрестностяхъ Выксунскихъ заводовъ (Ардатовскаго уѣзда) и Колпинскаго (Муромскаго уѣзда). Здѣсь часто желѣзныя руды имѣютъ оолитивое сложеніе.

Болѣе или менѣе развѣданной можно считать только площадь около сел. Зиновьево въ Кромскомъ уѣздѣ <sup>2)</sup>. На развѣданной шурфами и разрѣзами площади въ 400 десятинъ распространены четыре пластообразныя залежи; мощность трехъ нижнихъ всего 3 фута, но руда лучшаго качества, чѣмъ верхняго съ значительнымъ содержаніемъ кремнезема и сѣры. Руда чистый шпатоватый желѣзнякъ, общій запасъ

<sup>1)</sup> Боголюбовъ, Мат. къ познанію Геолог. строенія Росс. Имп. 1899.—Сибирцевъ, Тр. Геол. Ком., XV, № 2, 1896.

<sup>2)</sup> Домгеръ и Самсоновъ, Сообщеніе о развѣдкѣ желѣзныхъ рудъ с. Зиновьева Кромскаго уѣзда Орловской губ. Записки Имп. Русск. Техн. Общ. 1879.

котораго на развѣданной площади опредѣляется въ 500.000.000 пуд. или около 8.000.000 т.

Химическій составъ шпатоватыхъ желѣзниковъ с. Эповьева:

SiO <sub>2</sub> . . .	2,00	17,22
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	0,80	2,59
FeO . . .	51,66	51,23
CaO . . .	3,00	1,20
MnO . . .	2,55	0,82 (Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )
MgO . . .	1,20	0,93
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . .	0,29	0,27
CO <sub>2</sub> . . .	38,30	—
S . . . .	—	0,30

#### 4. Поверхностныя мѣсторожденія.

Дерновыя и болотныя руды развиты во многихъ мѣстахъ Центральной Россіи, какъ въ восточныхъ губерніяхъ разсматриваемаго района—Рязанской, Владимірской, Нижегородской, Тамбовской, такъ и въ западныхъ.

Около села Желудева, на поймахъ р. Пары въ Рязанской губ., болотныя руды образуютъ обширную залежь толщиною до 1 арш. Около села Кузьминскаго площадь распространенія болотныхъ рудъ оцѣнивается въ 500 десятинъ, съ содержаніемъ Fe до 31,29<sup>0</sup>/о.

Въ Владимірской губ. въ берегахъ рр. Нарской и Гуслицы (Муромскій уѣздъ) болотныя руды распространены на площади до 2.200-кв. верст<sup>1</sup>) въ видѣ отдѣльныхъ звеньевъ, толщиною до 1 аршина; обширное распространеніе эти руды имѣютъ на правомъ берегу Оки въ такъ называемомъ Рожновомъ бору.

Въ Нижегородской губ. наиболее богатая залежь болотныхъ и дерновыхъ рудъ извѣстна въ Васильевскомъ уѣздѣ (дер. Солоника) и Макарьевскомъ (дер. Безходарная, Бурмашева, село Ивановское и друг.), гдѣ по даннымъ Левинсонъ-Лессинга и Ферхмина<sup>2</sup>) руды занимаютъ обширныя площади. Менѣе значительныя площади указаны Земитченскимъ въ уѣздахъ Балахнинскомъ и Ардатовскомъ.

Въ Тамбовской губ. въ Моршанскомъ и Шацкомъ уѣздахъ болотныя руды развиты въ различныхъ мѣстахъ, но нигдѣ не представляютъ

<sup>1</sup>) Дубенскій, Желѣзныя руды въ Владимірской губ. Горн. Журн. 1856 г., ч. IV.

<sup>2</sup>) Мат. по оцѣнкѣ земель Нижегородской губ., вып. III—XIII, 1884—1886 г.

значительныхъ скопленій, повсюду располагаясь гвѣздами на площадяхъ не болѣе десятины.

Самое крупное скопленіе на лугахъ р. Цпы, около села Томникова, занимаетъ площадь до 63 десятинъ; при толщинѣ пласта всего въ 2 вершка запасъ руды былъ исчисленъ Кулибинымъ <sup>1)</sup> въ 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милл. пудовъ, съ содержаніемъ желѣза до 28% и фосфорной кислоты до 2%.

Въ Калужской губ. болотныя руды развиты по р. Болвѣ, ниже Сукремля; въ Орловской губ.—въ Брянскомъ уѣздѣ близъ села Копаль на р. Деснѣ. Въ Тверской губ. болотныя руды встрѣчаются главнымъ образомъ въ Вышневолоцкомъ и Новоторжскомъ уѣздахъ, гдѣ на р. Тверцѣ, близъ дер. Боровой, болотная руда залегаетъ на каменноугольномъ известнякѣ пластомъ до 2 футовъ толщиною.

Обширныя залежи болотныхъ рудъ извѣстны въ Череповецкомъ, Бѣлозерскомъ и Устюжскомъ уѣздахъ Новгородской губ., гдѣ добыча желѣзныхъ рудъ производится мѣстными крестьянами въ значительныхъ размѣрахъ. Въ Боровичскомъ уѣздѣ, на р. Песь въ 70-верстахъ отъ города, болотная руда образуетъ пластъ до 2—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фут. толщиною съ незначительными прослойками песка.

Внѣ предѣловъ Центральной Россіи, въ тѣсномъ смыслѣ, болотныя руды извѣстны въ Костромской губ. въ уѣздахъ Галичскомъ, Буйскомъ, Чухломскомъ и Ветлужскомъ, въ Смоленской въ Бѣльскомъ и Духовскомъ уѣздахъ; такъ же въ Минской <sup>2)</sup> и Волынской губерніяхъ. Въ Волынской губ. на этихъ рудахъ прежде работало даже нѣсколько маленькихъ заводовъ.

Общій возможный (possible) запасъ рудъ въ Центральной Россіи можетъ быть оцѣненъ, на основаніи приведенныхъ свѣдѣній, слѣдующимъ образомъ:

Липецкій уѣздъ . . . . .	680 милл. т.
Восточная часть района . . . . .	100 „
Ливенскій уѣздъ . . . . .	1 „
Кромской уѣздъ . . . . .	8 „

---

789 милл. т.

Этотъ громадный запасъ теряетъ въ значительной мѣрѣ свое про-

<sup>1)</sup> Геогностическій очеркъ Тамбовской губ. Зап. Мин. Общ. 1866 г., II сер. 1 часть.

<sup>2)</sup> Котарскій, Залежи болотной и озерной руды въ Клеснѣ. Изв. Общ. Горн. Инж., 1898, № 7.

мышленное значеніе не только вслѣдствіе слабой развѣданности главной площади рудъ въ Липецкомъ уѣздѣ, но также вслѣдствіе распространенія рудъ на очень значительной площади при малой мощности залежей и низкомъ содержаніи желѣза, едва ли въ среднемъ достигающемъ до 50%.

## ЦАРСТВО ПОЛЬСКОЕ.

Въ предѣлахъ Царства Польскаго мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ 1) сосредоточены преимущественно въ южной части, гдѣ можно выдѣлить четыре желѣзорудные района:

1) Руды, залегающія въ Краковско-Велюнскомъ крижѣ (который за исключеніемъ самой южной его части лежитъ весь въ предѣлахъ Царства Польскаго); 2) руды Радомской губерніи; 3) руды Кѣлецкаго уѣзда; 4) руды Бендинскаго уѣзда Петроковской губерніи.

Главная добыча рудъ производится въ Ченстоховскомъ и отчасти Бендинскомъ уѣздахъ Петроковской губерніи и въ Велюнскомъ уѣздѣ Калишской въ предѣлахъ перваго района; въ этомъ районѣ добывается ежегодно болѣе 8.000.000 пудовъ руды. Другимъ крупнымъ райономъ является Радомская губернія, гдѣ добыча достигаетъ ежегодно до 6.000.000 пудовъ.

Всѣ мѣсторожденія Царства Польскаго въ генетическомъ отношеніи могутъ быть раздѣлены на двѣ группы:

- 1) Метаоматическія карстоваго типа.
- 2) Осадочныя мѣсторожденія.

Наибольшее промышленное значеніе имѣютъ мѣсторожденія второй группы.

### 1. Метаоматическія мѣсторожденія карстоваго типа.

Къ этому типу относятся главнымъ образомъ мѣсторожденія Бендинскаго района, именно сѣверо-западной части уѣзда. Руды представляютъ собою бурые желѣзняки, залегающіе на нижнемъ (почвенномъ) известнякѣ яруса раковиннаго известняка. Руда залегаеъ гнѣздами,

---

1) Литература собрана въ статьѣ горп. инж. Чарноцкаго, Очеркъ мѣсторожд. жел. рудъ запад. части центр. Россіи и Царства Польскаго. Зап. Горнаго Инст. Имп. Екатерины II, т. I, вид. 5, 1908.

образованными въ известнякѣ. Доборжинскій <sup>1)</sup> различаетъ среди этихъ гнѣздъ три типа: а) колодцеобразныя—бова такихъ гнѣздъ имѣютъ неправильную выпуклую или вогнутую форму, но въ общемъ почти вертикальны; б) гнѣзда въ видѣ усѣченного конуса, обращеннаго широкимъ основаніемъ кверху; в) трещинообразный типъ гнѣздъ. Самый распространенный типъ—второй. Глубина этихъ гнѣздъ 5 — 25 метр. Въ поперечномъ разрѣзѣ гнѣзда имѣютъ овальную форму, и иногда продолжаются въ длину на 70—120 метр. при ширинѣ 2 — 3 метр. и глубинѣ 8—12 метр., т.-е. принимаютъ видъ жилъ. Руда залегаетъ не непосредственно на известнякѣ, а отдѣляется отъ него слоемъ желтой сланцеватой глины. Руда состоитъ изъ отдѣльныхъ кусковъ бураго желѣзняка величиной отъ горошинки и до размѣровъ человѣческой головы; эти куски руды перемѣшаны съ охрой и часто сопровождаются огнеупорной глиной. Содержаніе желѣза въ рудѣ около 40%. Въ практикѣ различаютъ два сорта руды: болѣе богатый — желтаго цвѣта и бѣднѣе — вишнево-краснаго цвѣта. Вообще самая лучшая руда находится обыкновенно посрединѣ гнѣзда, съ поверхности она песчаниста, а на днѣ глиниста. Постоянной примѣсью желѣзной руды является цинкъ, встрѣчающійся по большей части въ видѣ тонкаго слоя бѣлаго галмея, подстилающаго желѣзную руду, причемъ ихъ обыкновенно раздѣляетъ прослоекъ глины.

Мѣсторожденія этого типа располагаются четырьмя полсами: а) мѣсторожденія къ сѣверу отъ Войковицъ: Жихцице—Бобровники; б) дер. Голонша—Сѣверская гора—Симонія—Стржижовице; в) дер. Брженковице—Твардовице—Сончевъ—Топоровице; г) Мерженцице—Пржечице.

Надъ почвеннымъ известнякомъ здѣсь обыкновенно залегаетъ доломитовый, называемый рудоноснымъ, въ которомъ содержаніе солей желѣза и цинка слишкомъ незначительное для образованія болѣе мощныхъ залежей рудъ, слѣдовательно едва ли можно объяснить образованіе мѣсторожденій мѣстнымъ вывѣтриваніемъ и доломитизаціей известняковъ. Рядомъ съ такими мѣсторожденіями, въ видѣ отдѣльныхъ гнѣздъ въ доломитахъ и известнякахъ на ихъ корродированной поверхности, здѣсь можно видѣть и другія, въ видѣ включеній среди пластовыхъ пестроцвѣтныхъ глинъ, покрытыхъ трансгрессивно желѣзистыми песчаниками (напр., около Мерженцице), которые Семирадзскій относятъ къ юрѣ, а по моему мнѣнію, слѣдуетъ приравнять третичнымъ отло-

<sup>1)</sup> Doborzyński, Złóża minerałów na wapieniu podstawowym w północno-zachodniej części powiatu Będzińskiego. Pamiętnik Fizyograficzny, XIV, 1896 u. Uzupełnienia do artykułu o złożach minerałów etc. Pamiętnik Fizyogr. XVI, 1900.

женіямъ, одновременнымъ съ развитыми въ Силезіи около Тарновица. Можно предполагать, что неровная, почти гористая поверхность породъ яруса раковиннаго известняка представляетъ обширную древнюю карстовую область третичнаго времени, на которой происходила минерализація поверхностныхъ водъ при вывѣтриваніи мощныхъ толщъ породъ триаса; сосредоточеніе процесса отложенія рудъ по отдѣльнымъ воронкамъ зависѣло отъ трещиноватаго строенія раковиннаго известняка, что способствовало узкой концентраціи рудъ.

Преобладаніе бурого желѣзняка и формы его заставляютъ предполагать не столько метазоматическій процессъ при образованіи мѣсторожденій, сколько концентрацію по типу бобовыхъ рудъ (Bohnerze).

На раковинномъ известнякѣ въ Радомской губ. на отводѣ Плеснювка бурые желѣзняки въ видѣ плотнаго, волокнистаго или скорлуповатаго лимонита, иногда даже гематита, съ примѣсью марганца связаны съ желѣзистымъ мергелемъ, залегающимъ на неровной поверхности раковиннаго известняка.

Такое же мѣсторожденіе открыто около станціи Ключе между Олькушемъ и Вольбромомъ въ Кѣлецкой губ. въ трещинахъ верхнеюрскаго известняка. Это мѣсторожденіе отличается отъ обычнаго карстоваго типа и возможно, что оно относится къ осадочнымъ.

Въ Бендинскомъ уѣздѣ добыча рудъ этого типа составляетъ довольно значительный промыселъ, но запасы рудъ учету не поддаются.

## 2. Мѣсторожденія осадочныя.

Мѣсторожденія, подчиненныя *палеозойскимъ отложеніямъ* разрабатываются въ Кѣлецкомъ рудоносномъ районѣ.

Желѣзныя руды этого района залегаютъ на границѣ между силурийскими и девонскими отложеніями, причемъ согласно съ Пушемъ можно различить два горизонта рудъ:

1) Руды, залегающія въ глинахъ между нижнимъ известнякомъ и кварцитомъ. Руда является въ видѣ плотнаго бурого желѣзняка, переходящаго мѣстами въ бобовую руду, которой отдѣльные куски покрыты чернымъ марганецъ-содержащимъ налетомъ.

Встрѣчается также и красный желѣзнякъ, причемъ Пушъ наблюдалъ желваки, въ которыхъ концентрическія скорлупы состоятъ попеременно изъ бурого и изъ краснаго желѣзняка.

Къ числу мѣсторожденій этого горизонта принадлежатъ мѣсторожденія Мѣдвяная Гора (болѣе извѣстная какъ мѣдный рудникъ) и мѣсторожденія близъ Свиной Горы.

2) Вторымъ руднымъ горизонтомъ являются руды, подчиненныя пластамъ глины, залегающимъ среди кварцитовъ. Къ числу мѣсторожденій этого горизонта принадлежать между прочимъ мѣсторожденія между дер. Шидловскъ и Домброва въ 4-хъ верстахъ къ сѣверо-востоку отъ Кѣльць. Рудный пластъ мощностью 3 — 15 фут. падаетъ на югъ. Висячимъ и лежачимъ бокомъ руднаго пласта является кварцитъ, въ лежачемъ боку подъ кварцитомъ залегаютъ переходный известнякъ. Руда въ видѣ желваковъ плотнаго чистаго бурога желѣзняка.

Добыча незначительная.

Сферосидериты, подчиненныя отложеніямъ каменноугольной системы, извѣстны въ предѣлахъ Домбровскаго бассейна; руды залегаютъ въ сланцеватыхъ глинахъ, составляющихъ кровлю пластовъ каменнаго угля; мѣсторожденія промышленнаго значенія не имѣютъ.

Болѣе распространены мѣсторожденія среди различныхъ горизонтовъ *тріаса* и *тры*, разрабатываемыя въ Радомскомъ рудоносномъ районѣ. Здѣсь въ уѣздахъ Илжецкомъ, Конскомъ и Опочинскомъ Радомской губ. и Кѣлецкомъ, Кѣлецкой губерніи находится рядъ мѣсторожденій, разрабатываемыхъ на одиннадцати площадяхъ. Восемь площадей (рудники Ядвига, Павелъ, Жарнова Гура, Плеснювка, Анна, Петръ, Букове и Далеевъ) представляютъ мѣсторожденія среди породъ *яруса пестраго песчаника*, или Rôth'a, и частью кейпера (Далеевъ); этотъ поясъ мѣсторожденій является болѣе южнымъ и вытянутъ въ NW направленіи отъ Стараховице до Бзина и отсюда къ западу.

Преобладаютъ бурые желѣзняки, и только въ Далеевѣ появляются и глинистые шпатовые желѣзняки. Рудоносными породами являются мергелистыя глины различныхъ цвѣтовъ, переслаивающіяся съ пластами песчаника. Главный пластъ руды залегаютъ надъ красными глинами, прикрываясь пестрыми мергелистыми глинами, въ которыхъ также встрѣчаются пласты руды. Рудоносныя глины прикрываются бурыми богатыми желѣзомъ глинами, надъ которыми снова залегаютъ пестрыя мергелистыя глины; между этими послѣдними мѣстами залегаютъ жирнал, черная битуминозная глина. Довольно выдающуюся роль въ геологическомъ строеніи мѣстности играетъ мергелистый известнякъ, появляющійся въ видѣ тонкихъ слоевъ надъ рудоносными породами. Близъ Бзина онъ появляется въ видѣ тонкослоистаго соломенно-желтаго пахучаго мергели. Мѣстные горнорабочіе называютъ этотъ пластъ „опокой“.

Мощность пластовъ руды колеблется вообще отъ 1 до 4 фут.; обычно имѣется одинъ пластъ, рѣже (Далеевъ) два; глубина залеганія отъ 5 до 10 саж. и глубже.

Бурые желѣзняки отличаются значительнымъ содержаніемъ  $Al_2O_3$  и марганца; марганцовая руда на рудникѣ Жарнова Гура образуетъ даже два пропластка въ 4 и 6 дюймовъ среди пластовъ желѣзной руды. Содержаніе фосфора обыкновенно не превышаетъ 0,7%, за исключеніемъ рудника Анна, гдѣ содержаніе  $P_2O_5$  достигаетъ до 6%. Образованіе цинковыхъ настилей въ доменныхъ печахъ показываетъ на содержаніе въ рудахъ цинка, хотя и въ ничтожномъ количествѣ.

На рудникахъ различаютъ двѣ разновидности рудъ <sup>1)</sup>. Одна образуетъ главную массу добываемой руды въ видѣ мелкозернистаго неясно слоистаго образованія, при вывѣтриваніи распадающагося на тонкую мелочь; содержаніе желѣза въ этой рудѣ 26—28%. Въ ней, какъ въ основной массѣ, включены отдѣльныя почкообразныя или лучистыя ядра и жезды болѣе чистаго бурога желѣзняка съ содержаніемъ Fe до 55%. Эти включенія позволяютъ предполагать о значительныхъ процессахъ вторичнаго перемѣщенія, вызваннаго такіа конкреціонныя и секреціонныя образованія. Мѣстами такіа стяженія представлены сферосидеритомъ съ значительными выдѣленіями цинковой обманки.

Мѣсторожденія рудниковъ Леонъ, къ NW отъ Бзина, и Дембе, къ югу отъ Конска, представляютъ правильный пластъ глинистаго шпатоватаго желѣзняка и сферосидерита, подчипеннаго глинамъ рѣта, залегающимъ выше кейперскихъ глинъ. Содержаніе желѣза отъ 25% до 35%.

Наконецъ, мѣсторожденіе Разномы (близъ Здзехова и Хустекъ) представляетъ полосу залежей къ NO отъ Стараховице. Залежи частью подчинены кейперу, но главнѣйше юрскимъ отложеніямъ, повидимому, бату; это бурые желѣзняки сильно кремнистые и фосфористые (1%), но съ меньшимъ содержаніемъ глинозема, чѣмъ руды пестраго песчаника. Руды представляютъ собою песчаники, пропитанные и цементированные окислами желѣза; содержаніе Fe 36—37% и  $SiO_2$  до 51%.

Р у д н и к и.	Потери при прокал.	Fe	$Al_2O_3$	$SiO_2$	CaO	MgO	$Mn_2O_4$	$P_2O_5$	S
Ядвига . . . . .	16,54	30,62	6,46	33,06	1,85	0,125	0,675	0,013	0,07
Павель . . . . .	5,70	35,50	12,04	28,03	1,07	слѣды	1,87	0,18	—
Жернова Гура. . . . .	6,03	21,67	12,35	45,8	0,95	0,21	1,21	1,43	0,013
Анна. . . . .	10,51	33,51	4,72	20,54	9,25	слѣды	0,62	6,42	—
Далеувъ . . . . .	34,54	33,95	4,58	9,45	4,28	слѣды	3,12	0,16	0,22
Плесювка . . . . .	11,321	29,8	7,552	35,83	0,443	0,208	1,203	0,862	0,087
„ . . . . .	11,56	49,50	1,28	4,59	0,86	слѣды	10,64	0,35	слѣды

<sup>1)</sup> Свѣдѣнія почерпнуты изъ отчета горн. инж. Гродецкаго Западнему Горному Управленію о казенныхъ отводныхъ площадяхъ въ предѣлахъ Царства Польскаго.

Мѣсторожденія частью уже выработаны, но по свѣдѣнiямъ Западнаго Горнаго Управленiя на 20 отводныхъ площадяхъ, арендуемыхъ для падобостей заводовъ Островецкихъ, Страховицкихъ, Конскихъ и друг., имѣется развѣданнаго запаса до 163.000.000 пуд. или 2.500.000 т. руды. Наиболье крупные запасы опредѣлены на рудникахъ Плеснювка (30 милл. пуд.) и Разпосы (37<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милл. пудовъ). Общiй вѣроятный запасъ значительно больше, такъ какъ распространенiе рудъ въ Гадомскомъ районѣ повсемѣстное, и кромѣ арендуемыхъ рудоносныхъ отводовъ мѣстные заводы имѣютъ въ своемъ распоряженiи и рудоносныя площади на собственныхъ земляхъ. Часть рудъ вывозится за границу на Силезскiе заводы.

Мѣсторожденiя, подчиненныя кейперскимъ глинамъ, извѣстны также въ Бендинскомъ уѣздѣ въ окрестностяхъ мѣстечка Сѣвержъ.

Эти руды подчинены кейперскимъ отложенiямъ и залегаютъ въ видѣ гнѣздъ бурого желѣзняка среди буровато-красныхъ глинъ. Эти мѣсторожденiя сосредоточены главнымъ образомъ въ лѣсахъ имѣнiя Поремба и къ сѣверу отъ Сонцова близъ прусской границы. Они разрабатывались для завода въ Заверцѣ (акц. общества Сосновицкихъ трубопрокатныхъ и желѣзодѣлательныхъ заводовъ) и Ченстоховскимъ горнопромышленнымъ Обществомъ. Площадь распространенiя рудъ на отводахъ перваго Общества опредѣлена въ 500.000 кв. метровъ, и запасъ приблизительно исчисленъ въ 12.000.000 пудовъ. Руды относятся къ чистымъ бурнымъ желѣзнякамъ, идущимъ вмѣстѣ съ рудами карстоваго типа въ плавку въ сыромъ видѣ.

Fe . . . .	45,2
CaO . . . .	3,8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	5,4
SiO <sub>2</sub> . . . .	12,6
P . . . .	0,2
Mn . . . .	5,25

Сильный притокъ воды затрудняетъ добычу такихъ кейперскихъ рудъ.

Среди отложенiй *юрской системы* мѣсторожденiя сосредоточены въ такъ называемомъ Краково-Велюнскомъ кряжѣ, представляющемъ довольно широкую полосу юрскихъ отложенiй. Орографически кряжъ начинается около Кракова; близъ дер. Рацлавице Олькушскаго уѣзда входитъ въ предѣлы Царства Польскаго и тянется здѣсь въ направленiи съ юго-востока на сѣверо-западъ черезъ Олькушскiй уѣздъ,

сѣверо-восточную оконечность Бендипскаго, Ченстоховскій и наконецъ Велонскій уѣзды.

Желѣзныя руды встрѣчаются на всемъ протяженіи этого края; онѣ встрѣчаются въ видѣ сферосидеритовъ или сплошнаго шпатоватаго желѣзняка и желѣзистаго оолита (не разрабатывающагося).

Эти руды имѣютъ наибольшее промышленное значеніе; на нихъ основаны такія крупныя предпріятія, какъ Общество металлическихъ заводовъ Гантке и заводъ въ Заверцѣ, на нихъ въ значительной части работаютъ заводы Гута Банкова и Екатерина въ Домбровскомъ бассейнѣ, выплавляющіе въ среднемъ больше 10 милл. пудовъ чугуна ежегодно.

Согласно съ Михальскимъ и Семирадзскимъ <sup>1)</sup> шпатоватый желѣзнякъ Краково-Велюнскаго края можно отнести къ двумъ зонамъ бурой юры:

1) Въ голубовато-сѣрой глинѣ залегаютъ пласты шпатоватаго желѣзняка, въ нижнихъ горизонтахъ котораго встрѣчаются *Stephanoceras Humphresianum* и др., въ верхнихъ же *Park. Parkinsoni*.

2) Второй рудоносной зоной преимущественно съ гнѣздами сферосидерита являются черныя глины съ *Oppelia fusca*.

Надъ этими глинами залегаютъ оолитовые и песчанистые известняки съ фауной отъ *Oppelia aspidoides* и до *Macrocephalites macrocephalum*. Известнякамъ подчинены залежи желѣзистаго оолита.

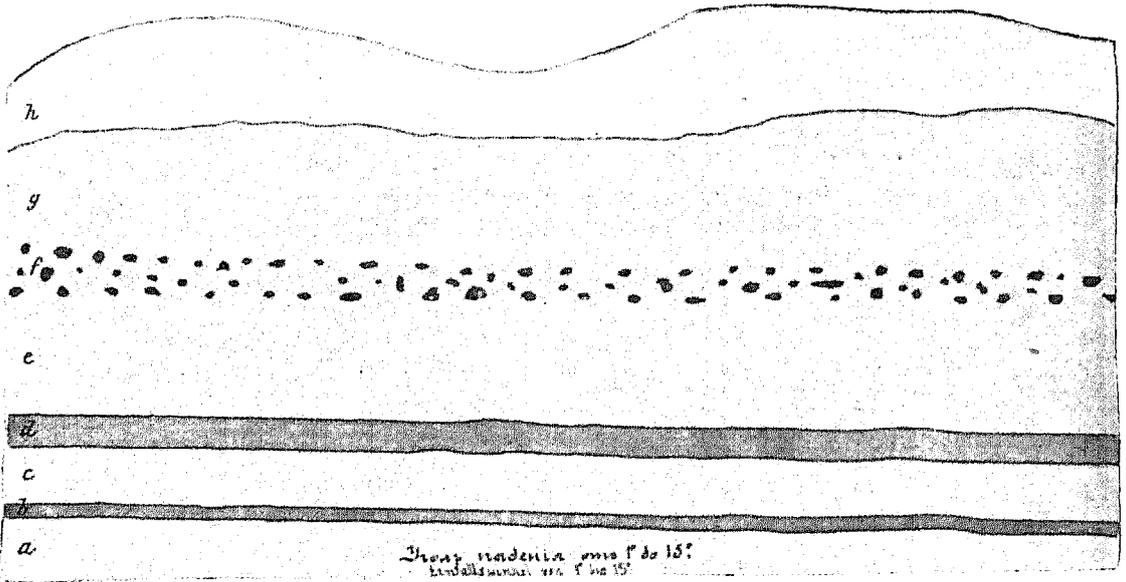
Число пластовъ шпатоватаго желѣзняка, раздѣленныхъ слоями сѣрой или черной глины, не постоянное, обычно два, мѣстами три (фиг. 64). Мощность пластовъ колеблется отъ 15 до 50 см.; общая мощность часто достигаетъ до 75 см. Число слоевъ съ гнѣздами сферосидерита мѣстами доходило до шести, но на значительномъ пространствѣ первые пять слоевъ были смыты. Залеганіе всей толщи пологое отъ 1° до 15°, но пласты нарушены значительнымъ числомъ сбросовъ, затрудняющихъ и удорожающихъ добычу.

Глубина залеганія колеблется отъ 10 до 30 и даже 40 м. Верхніе наносы часто являются въ формѣ пльвуновъ, сильно затрудняющихъ проводку шахтъ.

Въ крупныхъ рудныхъ стяженіяхъ верхняго рудоноснаго горизонта часто встрѣчается въ значительномъ количествѣ цинковая обманка. Составъ рудъ нижнихъ рудоносныхъ горизонтовъ довольно однообразенъ.

---

<sup>1)</sup> Михальскій, Польская юра. Изв. Геолог. Ком. 1885.—Siemiradzki, Geologia ziem Polskich, t. I, 1903.



Фиг. 64. Разрѣзъ залежей шпатоватаго желѣзника въ Краковско-Велопскомъ краѣѣ.

	Fe	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Нераствор. остатка.	
<i>Руды заводовъ Гантке:</i>						
Лайки . . . . .	30,25	5,30	4,52	12,10	15,30	
" . . . . .	27,53	5,00	6,70	14,25	17,62	
" . . . . .	28,63	5,77	6,65	11,82	15,07	
Коноинска. . . . .	34,60	2,60	5,30	16,60	19,60	
" . . . . .	37,50	1,20	5,91	17,70	21,05	
Викентій . . . . .	34,50	2,44	4,36	13,75	16,72	
" . . . . .	37,27	1,03	2,82	15,97	19,51	
Собучинъ . . . . .	33,95	6,00	5,14	10,17	12,75	
" . . . . .	36,03	5,33	5,34	10,17	13,12	
Гута старая . . . . .	34,80	—	—	—	—	
Копты. . . . .	35,70	—	—	—	—	
Романъ. . . . .	33,20	—	—	—	—	
Строецъ. . . . .	37,10	—	—	—	—	
					P	Mn
<i>Руды заводовъ Заверце:</i>						
Лоснице . . . . .	32,20	3,7	4,0	6,5	0,2	1,2
Скалка. . . . .	33,40	5,5	3,2	6,9	0,3	2,3
Каменца Польская. . . . .	31,20	4,2	4,5	5,8	0,2	1,5

Въ обожженномъ видѣ содержаніе Fe вообще повышается до 41—46%, при 1% Mn.

Запасы отдѣльныхъ рудниковъ не представляются большими; такъ по даннымъ которыя акціонернаго общества въ Заверцѣ запасы рудниковъ исчислены:

Лоснице. . . . .	18.000.000	пуд.
Скалка . . . . .	8.000.000	„
Каменица Польская .	12.000.000	„
<hr/>		
Всего.	38.000.000	пуд.

Гораздо болѣе значительные запасы имѣются па площадяхъ Акц. Ченстоховскаго Горпромышленнаго Общества и Общества заводовъ Гантке. Наибольшее промышленное значеніе въ настоящее время имѣютъ пласты шпатоватаго желѣзняка вижняго рудоноснаго горизонта, такъ какъ верхніе сферосидериты значительной частью уже выработаны.

По мнѣнію горн. инж. Бранденбурга, много лѣтъ посвятившаго изученію польскихъ рудъ, общій запасъ юрскихъ рудъ въ рудоносной полосѣ около Ченстохова, развѣданный на площади до 2000 кв. верстъ, можетъ быть опредѣленъ въ 1.875.000.000 пуд. или въ 31.200.000 т. При толщинѣ пласта шпатоватаго желѣзняка въ 25 см. съ одной десятины рудоносной площади получается минимумъ 150.000 пуд. руды; въ дѣйствительности на рудникахъ Общества Гантке, по словамъ инженера Кукавскаго, другого знатока польскихъ рудъ, получается съ одной десятины 500.000 пудовъ. Несмотря на крупныя запасы руды, нельзя рассчитывать, по мнѣнію г. Бранденбурга, на усиленіе добычи въ ближайшемъ будущемъ, такъ какъ вывозъ рудъ возможенъ только въ Верхнюю Силезію и притомъ въ обожженномъ видѣ.

Мѣстные заводы не увеличиваютъ выплавки чугуна, такъ какъ вывозъ за границу связанъ съ уплатою пошлины. Несмотря на обиліе рудъ въ Царствѣ Польскомъ мѣстные заводы начинаютъ потреблять все большее количество криворожскихъ рудъ, вслѣдствіе дороговизны добычи мѣстныхъ рудъ при незначительномъ содержаніи въ нихъ желѣза.

Несмотря на такой пессимистическій взглядъ мѣстныхъ инженеровъ, правильно оцѣнивающихъ современное положеніе горнаго дѣла въ Царствѣ Польскомъ, рудныя запасы здѣсь имѣютъ крупное значеніе для промышленности будущаго, и по моему мнѣнію болѣе крупное, чѣмъ запасы Центральной Россіи.

Для оцѣнки такого возможнаго значенія интересно привести расчетъ, сдѣланный г. Кукавскимъ, общихъ вѣроятныхъ запасовъ желѣзныхъ рудъ Польши. По мнѣнію г. Кукавскаго, общая площадь

распространенія рудъ въ предѣлахъ уѣздовъ Конедкаго (или Конскаго), Опатовскаго и Илжевскаго Радомской губ., Кѣлецкаго и Олькунскаго уѣздовъ Кѣлецкой губ., Чепстоховскаго и Бендинскаго Петроковской губ. и Велюнскаго уѣзда Калишской губ.—занимаетъ пространство въ 10.000 кв. верстъ или 1.000.000 десятинъ; считая только 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> этого пространства подъ залежами желѣзныхъ рудъ, г. Кукавскій получаетъ

$$\frac{250.000 \cdot 150.000}{62} = 605.000.000 \text{ т.}$$

вѣроятнаго общаго запаса. На основаніи цифръ, приведенныхъ выше, этотъ расчетъ можно считать преувеличеннымъ, но во всякомъ случаѣ не болѣе, чѣмъ на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Среднее содержаніе желѣза можетъ быть принято въ 33<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

---

## ЮЖНАЯ РОССИЯ.

Въ предѣлахъ южной Россіи можно выдѣлить три отдѣльныхъ рудоносныхъ района: 1) полосу метаморфическихъ сланцевъ, 2) Донецкій бассейнъ и 3) Керченскій полуостровъ.

1. *Полоса метаморфическихъ сланцевъ* заключаетъ двѣ группы мѣсторожденій: Кривого Рога и Корсакъ-Могилы.

### Кривой Рогъ.

Подъ названіемъ Криворожскій бассейнъ соединяють площадь выходовъ метаморфическихъ породъ по рѣкѣ Ингульцу и двумъ его притокамъ, Саксагани и Желтой; въ административномъ отношеніи бассейнъ расположенъ на границѣ двухъ губерній—Екатеринославской и Херсонской. Обыкновенно здѣсь различаютъ Саксаганско-Ингулецкую полосу метаморфическихъ сланцевъ, какъ главную часть бассейна по Саксагани и Ингульцу, и Желтянскую полосу; первал обнимаетъ собою цѣлый рядъ рудоносныхъ полосъ, объединяемыхъ подъ названіемъ *Криворожскаго района*, а вторую называютъ *райономъ рѣки Желтой*.

Выходы метаморфическихъ породъ обнаруживаются изъ-подъ третичныхъ образованій на протяженіи почти 60 верстъ обыкновенно узкой полосой, съ наибольшей шириною около Кривого Рога всего въ 6 верстъ. Метаморфическія породы, въ видѣ отчетливо слоистой свиты, представляютъ три петрографическія группы—кварцитовую, глинисто-сланцевую и желѣзисто-кварцитовую. По простиранію эти толщи часто мѣняютъ свой петрографическій обликъ, при вывѣтриваніи даютъ продукты самаго различнаго вида; глинисто-сланцевая группа, какъ столстая изъ мягкихъ породъ, часто подвергается при складчатости выдавливанію (*Auswalzung*). Тектоника этихъ образованій очень сложна, что еще болѣе затрудняетъ установленіе вертикальной послѣдователь-

ности породъ этой толщи. На основаніи имѣющагося матеріала можно сказать только, что свита метаморфическихъ породъ занимаетъ вдавленность на поверхности гранито-гнейсоваго основанія, быть можетъ, типа синклинорія <sup>1)</sup>. Въ разрѣзѣ, открываемомъ рѣками Саксаганью и Ингульцомъ, видно, что середина разрѣза выполнена желѣзистыми кварцитами и свитой глинисто-сланцеваго состава; ниже этой свиты, между нею и гранито-гнейсовымъ основаніемъ, залегаетъ промежуточная толща аркозоваго и кварцитаго состава, сильнѣе развитая на восточномъ крылѣ синклинорія, чѣмъ на западномъ.

Сложность строенія и состава метаморфической свиты объясняетъ существующее разногласіе въ толкованіи послѣдовательности слоевъ, даваемомъ различными авторами. Конткевичъ <sup>2)</sup> принималъ здѣсь существованіе цѣлаго ряда изоклинальныхъ складокъ, а Пятницкій <sup>3)</sup> рассматривалъ весь бассейнъ за одну опрокинутую мулду значительной амплитуды. Не останавливаясь здѣсь на деталяхъ строенія Криворожскаго бассейна, что въ свое время будетъ сдѣлано геологомъ А. В. Фаасомъ, продолжающимъ здѣсь работы покойнаго А. О. Михальскаго, отмѣтимъ, что аркозы лежачаго бока рудоносной свиты часто переходятъ въ слюдяные сланцы и итаколумитъ. Въ рудоносной свитѣ, представленной желѣзисто-кварцитовыми сланцами, нерѣдко появляется примѣсь каолина, талька и хлорита, съ увеличеніемъ содержанія которыхъ кварциты переходятъ въ тальковые и хлоритовые сланцы, а мѣстами въ актинолитовые сланцы и грюнеритъ. Висаячимъ бокомъ рудоносной свиты мѣстами служитъ толща преобладающе глинисто-сланцеваго состава, иногда съ углистыми сланцами.

По мнѣнію Конткевича и другихъ изслѣдователей, рудныя залежи представляютъ настоящіе пласты, залегающіе согласно съ вмѣщающими ихъ сланцевыми породами; рудные пласты часто обезруживаются по простиранію, переходя въ убогіе желѣзомъ кварцитовые сланцы и постоянно такимъ образомъ прерываясь. Рудныя выдѣленія сопровождаются обыкновенно тонкополосчатымъ желтоватымъ, краснымъ или бурымъ желѣзистымъ кварцитомъ, котораго кварцевыя зерна окружаютъ зернышки магнетита. Принимая криворожскія мѣсторожденія за чисто

<sup>1)</sup> Михальскій, О нѣкоторыхъ основныхъ вопросахъ въ геологіи Кривого Рога. Тр. Геол. Ком., Нов. сер., вып. 32, 1908.

<sup>2)</sup> Конткевичъ, Геолог. описаніе окрестностей Кривого Рога. Зап. Мнн. Общ., т. XVII, 1882 (Горн. Журн., 1880, I).

<sup>3)</sup> Пятницкій, Изслѣдованіе кристаллическихъ сланцевъ степной полосы юга Россіи. Тр. Общ. исп. прир. при Имп. Харьковск. универс., 1893 г. и рядъ его другихъ статей.

осадочных, типа Strieberg'a, необходимо предположить послѣдовательное и частью параллельное отложенеіе механическихъ осадковъ (кварциты и желѣзистые кварциты) и химическихъ (окислы желѣза, преобразованные въ безводные красный и магнитный желѣзняки при условіяхъ региональнаго метаморфизма).

Возможность такого процесса для Криворожскихъ мѣсторожденій отчасти подтверждается параллельнымъ образованіемъ чистыхъ желѣзистыхъ отложениіи и механическихъ осадковъ, т.-е. кварцитовъ, безъ всякихъ слѣдовъ извлеченія изъ нихъ желѣза, т.-е. пористости, изъѣдчистости кварцитовъ.

Съ другой стороны здѣсь давно уже извѣстна связь рудныхъ залежей съ роговообманковыми породами <sup>2)</sup> и грюнеритомъ; разложеніемъ желѣзистой роговой обманки при ея хлоритизаціи и эпидотизаціи Прендель объяснял происхожденіе желѣзныхъ окисловъ, вызвавшихъ оруденіе. Грюнеритъ сопровождаетъ залежи рудъ, повидимому, въ различныхъ частяхъ бассейна; какъ извѣстно, самое образованіе грюнерита слѣдуетъ относить на счетъ глубиннаго метаморфизма карбонатныхъ образованій; обратное разложеніе грюнерита на окислы желѣза и кремнеземъ представляетъ процессъ, связанный съ явленіями на поверхности. Въ Криворожскихъ рудахъ часто можно видѣть образцы съ тонкой и прихотливо изогнутой складчатостью полосъ кварцита и геммита, совершенно аналогичные образцамъ джеспелитовъ (jaspelite) изъ Маркеттъ-дистрикта (Marquette-District).

Очень вѣроятно, что происхожденіе мѣсторожденій Кривого Рога представляетъ такіе же сложные процессы первичнаго осадочнаго образованія и послѣдующаго перемѣщенія желѣзныхъ окисловъ, какъ и въ мѣсторожденіяхъ около Верхняго озера.

Руда представляетъ собою красный желѣзнякъ, частью измѣненный изъ магнитнаго. Содержаніе желѣза для всего района колеблется отъ 50% до 70%, при содержаніи  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  отъ 0,01 до 0,06. Матеріалъ съ содержаніемъ Fe ниже 56—58% въ настоящее время не добывается. Слѣдующая таблица даетъ понятіе о среднемъ составѣ рудъ; рудники Александровскій, Сухая Балка и Пушмерки расположены въ Криворожскомъ районѣ, а Урсати—въ Желторѣченскомъ районѣ, и всѣ принадлежать Брянскому Обществу; остальные рудники расположены въ Криворожскомъ районѣ, принадлежать—первые шесть Акц. Обще-

<sup>1)</sup> Прендель, Изслѣдованіе кристаллическихъ породъ, развитыхъ въ бассейнѣ р. Базавлука въ верховьяхъ р. Саксагани. Зап. Новороссійскаго Общ. Ест., т. VIII, 1, 1882.

ству Криворожскихъ желѣзн. рудъ, а послѣдній—Общ. Русскій Про-  
видансь.

	Потери при про- калыван.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Mn	Fe	P	S
Александровскій.	1,45	4,67	0,72	93,20	0,26	0,11	0,047	65,24	0,039	слѣды
„	1,60	8,10	2,90	87,57	0,39	0,24	0,031	61,30	0,068	„
Сухая Балка . .	0,79	3,93	1,79	93,30	0,17	слѣды	0,060	65,31	0,026	„
„	1,21	8,33	0,97	89,11	0,49	0,19	0,038	62,33	0,031	„
Пужмерки . . .	1,70	2,37	0,81	95,43	0,47	—	0,023	66,80	0,029	„
„	1,27	10,87	0,73	87,03	0,38	0,08	0,030	60,92	0,013	„
Урсати . . . .	4,74	5,99	3,14	85,54	0,85	0,20	0,040	59,88	0,054	„
„	5,92	9,64	2,58	79,38	2,89	0,20	0,080	55,57	0,042	„
Саксаганскій (средн. анализъ).	0,43	5,70	2,20	—	0,02	—	—	64,50	0,035	—
Червоная Балка.	—	7,00	3,5	—	—	—	—	64,00	0,04—0,06	—
Ингулецкій . .	—	6,5	2,5	—	—	—	—	64,00	0,060	—
Рудневскій . .	—	4—5	—	—	—	—	—	64—66	0,000	—
Рахмановскій . .	—	7—8	—	—	—	—	—	59—63	0,003	—
Добровольскій . .	—	6,00	2,20	—	0,02	—	—	64—65	0,03—0,045	—
Бухеникъ (средн. анализъ). . . .	2,00	9,00	—	—	—	—	—	60,89	0,07	0,002

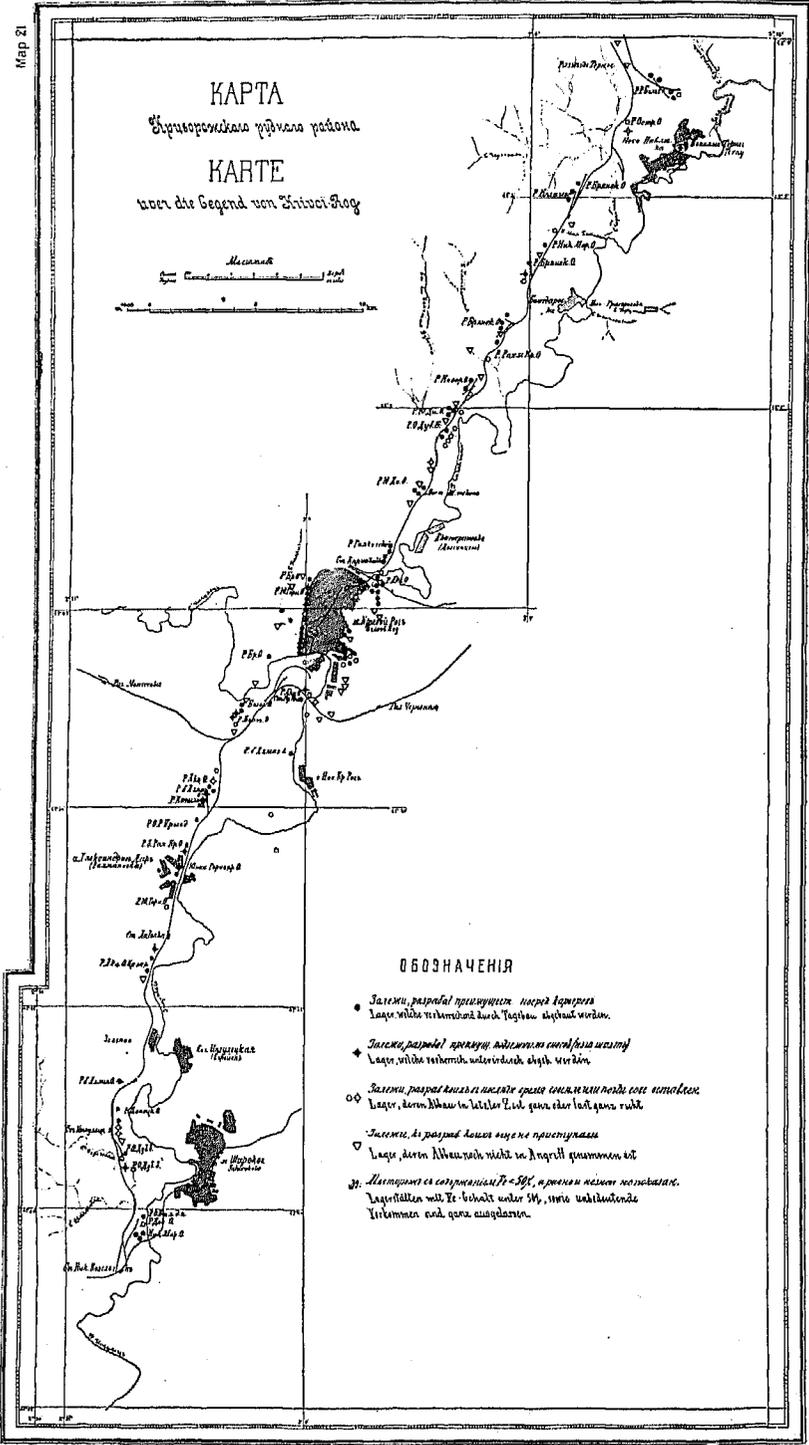
Нижеслѣдующій подсчетъ запасовъ криворожскихъ рудъ сдѣланъ,  
по моей просьбѣ, горн. инж. Фаасомъ, которому считаю своимъ дол-  
гомъ выразить особенную благодарность <sup>1)</sup>).

## I. Криворожскій районъ (фиг. 65).

1. *Восточная изъ Саксаганскихъ полосъ* рудоноснаго (желѣзисто-  
кварцитоваго) сланца можетъ быть прослѣжена, съ большею или мень-  
шею достовѣрностью, на протяженіи свыше 20 верстъ, считая отъ по-  
лотна желѣзнодорожной вѣтви, соединяющей Долгинцево съ Карнават-  
кой, до имѣнія Анастасія Харченко. Лишь незначительная часть наз-  
ваннаго протяженія (не болѣе 25<sup>0</sup>/о) развѣдывалась въ разное время,  
съ помощью шурфовъ, шахтъ и буровыхъ скважинъ, причемъ на вѣ-  
которыхъ участкахъ,—а именно въ имѣніяхъ Общества рудниковъ Ду-  
бовой Балки, наслѣдниковъ г-жи Ростовской, Новороссійскаго Обще-

<sup>1)</sup> Цифровыя данныя этого подсчета относятся по времени преимущественно къ  
1902—1906 гг.

КАРТА  
Экстремальных пунктов района  
КАРTE  
über die Gegend von Kiziloi Bog



ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Застежки, разрывы и препятствия поперек водотоков  
Lager, welche vermerkt sind durch Pfeile, sind nicht vorhanden.
- ◆ Застежки, разрывы и препятствия поперек водотоков  
Lager, welche vermerkt sind durch Pfeile, sind nicht vorhanden.
- Застежки, разрывы и препятствия поперек водотоков  
Lager, deren Abwesenheit durch Pfeile vermerkt ist.
- ▽ Застежки, разрывы и препятствия поперек водотоков  
Lager, deren Abwesenheit durch Pfeile vermerkt ist.
- ⊕ Застежки, разрывы и препятствия поперек водотоков  
Lagerstellen mit Fe-Schicht unter W, sowie unbedeutende  
Verhalten sind ganz ausgeschlossen.

ства и г. Колачевского, — были обнаружены небольшие залежи желѣзнаго блеска, съ примѣсью другихъ желѣзныхъ рудъ <sup>1)</sup>. Часть этихъ залежей временно эксплуатировалась во второй половинѣ 80-хъ и въ 90-хъ годахъ. Покойный директоръ Гданцевскаго завода М. Ф. Шимановскій такъ характеризуетъ мѣсторожденіе разсматриваемаго полса: руда въ нихъ „сама по себѣ весьма высокаго качества“, но изобилуетъ „прослойками кварцитовъ и потому получение ея въ чистомъ видѣ весьма затруднительно; мощность залежей достигаетъ 5 — 6 саж.“ <sup>2)</sup>.

Никакихъ данныхъ о запасѣ руды восточнаго пояса не имѣется. Для приблизительнаго подсчета примемъ, что общее протяженіе обнаруженныхъ залежей составляетъ 375 саж., средняя мощность ихъ равна 5 саж., средній уголь паденія = 50°; въ такомъ случаѣ, цифра запаса до глубины въ 15 саж. (считал по вертикали и притомъ не отъ дневной поверхности, а отъ верха коренныхъ породъ) составитъ:

$$375 \times 20 \times 5 \times 2000 = 75 \text{ милл. пудовъ.}$$

2. Длина *главной Саксаганской полосы* желѣзистаго кварцита (такъ назыв. пластъ № 2), — считал отъ удобныхъ земель крестьянъ мѣстечка Кривого Рога до карьера Общества Островецкихъ заводовъ на участкѣ крестьянъ деревни Ново-Павловки, — составляетъ около 26 верстъ. Приблизительно 80% этого протяженія были развѣданы, причемъ обнаружилось присутствіе многочисленныхъ и нерѣдко чрезвычайно мощныхъ мѣсторожденій желѣзнаго блеска и краснаго желѣзняка, которые и доставили Криворожскому району его почти всемірную извѣстность <sup>3)</sup>. Названныя залежи, вытянутыя въ направленіи съ SW на NO, т.-е. по простиранію коренныхъ породъ, въ большинствѣ случаевъ имѣютъ ясно выраженное NW-е паденіе; мѣстами онѣ располагаются въ два параллельныхъ ряда. Общую длину извѣстныхъ до настоящаго времени залежей можно принять, по направленію восточной цѣпи, — въ 4500—4900 сажень, изъ коихъ приблизительно 3250 саж. отошли подъ открытыя выработки (карьеры); число послѣднихъ достигаетъ 30.

<sup>1)</sup> Въ Криворожскомъ районѣ онѣ извѣстны подъ неточнымъ названіемъ — „пластъ № 1“.

<sup>2)</sup> См. извлеченіе изъ рукописнаго „Очерка Криворожскихъ желѣзнорудныхъ богатствъ“ составленнаго М. Ф. Шимановскимъ для путеводителя „По Екатерининской жез. дорогѣ“. (Выпускъ I. Изданіе Управленія Екатеринбург. ж. д., 1903, стр. 42).

<sup>3)</sup> Годичная производительность рудниковъ главной Саксаганской полосы, даже въ послѣднее время, когда развилась уже добыча на другихъ рудныхъ простираніяхъ, — составляетъ все же не менѣе 55—65% общей добычи по Криворожскому и Желтинскому районамъ.

Залежи западной цѣпи извѣстны на удобныхъ земляхъ крестьянъ Кривого Рога, въ рудникѣ „Саксагань“, а также въ имѣніяхъ гг. Галковскихъ, Шмаковыхъ и наслѣдниковъ Ростовской. Приблизительная длина этихъ залежей составляетъ не менѣе 550 саж.; онѣ вскрыты на протяженіи около 300 саж., частью совмѣстно съ залежами восточной цѣпи, частью въ отдѣльныхъ карьерахъ.

Для схематическаго вычисленія запасовъ руды въ мѣсторожденіяхъ главной Саксаганской полосы примемъ слѣдующія цифры:

	Восточн. цѣпи.	Западн. цѣпи.
Общая длина залежей . . . . .	4500 саж.	550 саж.
Предѣльная глубина для подсчета	по вертикали . . . . .	50 „ 25 „
	по паденію при углѣ	
	паденія въ 50°. . . . .	60 „ 30 „
Средняя мощность залежей . . . . .	8 „	10 „

Пользуясь приведенными, конечно, въ значительной мѣрѣ произвольными данными, получимъ цифры запаса:

въ залежахъ восточн. ряда.  $4500 \times 8 \times 60 \times 2000 = 4320$  милл. пуд.  
 „ „ западн. „ .  $550 \times 10 \times 30 \times 2000 = 330$  „ „ ,  
 а всего около 4,65 милліардовъ пудовъ.

<sup>2bis</sup>. *Съверо-западнымъ продолженіемъ* главной Саксаганской рудоносной полосы, быть можетъ, являются тѣ, не вполне типичные желѣзисто-кварцитовые сланцы, которымъ подчинены рудныя залежи на участкахъ: кр. с. Терновъ, гг. Мпхайлова, Харипа, кр. с. Ново-Павловки (около развѣзда Терны) и далѣе, къ NO отъ мѣстечка Апповки, въ имѣніи кн. Кочубел, т.-е. уже въ предѣлахъ бассейна рѣки Желтой.

При общей длинѣ полосы только-что названныхъ желѣзистыхъ сланцевъ, достигающей 16<sup>1</sup>/<sub>2</sub> верстъ (изъ коихъ развѣданы шурфами и скважинами только 40<sup>0</sup>/<sub>100</sub>), длина обнаруженныхъ рудныхъ залежей составляетъ около 700—750 саж. Часть залежей вскрыта 7-ю карьерами, имѣющими, въ общемъ, около 480 саж. длины.

Принявъ среднюю мощность залежей въ 8 саж. и имѣя въ виду наличность довольно крутого ихъ паденія, получимъ цифру минимальнаго запаса руды до глубины (по вертикали) въ 25 саж.:

$$700 \times 8 \times 27 \times 1800^1) = 270 \text{ милл. пудовъ.}$$

<sup>1)</sup> Для рудъ съ значительнымъ содержаніемъ SiO<sub>2</sub>, каковыми часто являются разсматриваемыя, а также для бурожелѣзистыхъ и вообще болѣе бѣдныхъ рудъ, я буду принимать вѣсъ 1 куб. саж. цѣлика въ 1800 пудовъ.

Для большинства разрабатываемых залежей главной Саксаганской полосы и сѣверо-западнаго ея продолженія свѣдѣнія о предполагаемыхъ рудныхъ запасахъ были опубликованы въ статистическихъ изданіяхъ Совѣта Съѣзда горнопромышленниковъ юга Россіи <sup>1)</sup>. Пользуясь названными статистическими данными за 1900—1905 гг. и вводя лишь небольшія необходимыя поправки, запасъ руды въ главнѣйшихъ мѣсторожденіяхъ Саксаганской группы („пласта № 2“) можно оцѣнить

въ 3 миллиарда пудовъ,

причемъ, однако, одинъ изъ элементовъ для подсчета (предѣльная глубина) останется почти совершенно невыясненнымъ <sup>2)</sup>.

3. Залежи *Ингулецкой группы и Червонаго пласта*, повидимому, относятся къ одному и тому же геологическому горизонту; въ типичныхъ случаяхъ онѣ имѣютъ пластообразный характеръ, подстилаются желѣзистымъ кварцитомъ, прикрыты разноцвѣтными глинистыми сланцами. Въ составѣ рудъ преобладаетъ красный желѣзнякъ, нерѣдко съ примѣсью магнитнаго желѣзняка.

На протяженіи 4,5 версты,—отъ рудника „С“ Акціонернаго Общества Кривор. ж. рудъ (находящагося на правомъ берегу р. Ингульца ниже желѣзнодорожнаго моста) до рудника „Генрихъ“ О-ва Островецкихъ заводовъ,—мѣсторожденія разсматриваемаго горизонта располагаются неправильно—по зигзагообразной линіи, имѣя измѣнчивое паденіе; онѣ подверглись здѣсь, очевидно, дѣйствию сложныхъ дислокаціонныхъ процессовъ.

На слѣдующемъ участкѣ, длиною въ 3,9 версты—отъ рудника „Генрихъ“ до окрестностей станціи Карнаватки, простираніе Червонаго пласта выравнивается, причемъ какъ залежи, такъ и сопровождающія ихъ породы, приобрѣтаютъ болѣе или менѣе постоянное сѣверо-западное паденіе.

Къ горизонту Червонаго пласта можно отнести также, съ значительною долею вѣроятности, такъ назыв. *Глѣватскій пластъ*, открытый развѣдками въ имѣніи Новороссійскаго Общества. Къ сожалѣнію, изъ 11-ти-верстнаго разстоянія между ст. Карнаваткой и сѣверной границей только-что упомянутаго имѣнія, произведенными до сихъ

<sup>1)</sup> См. выпуски: „Статистика желѣзорудной промышленности Криворожскаго и Керченскаго районовъ въ 1900 году“; „Желѣзорудная промышленность Южной Россіи“ въ 1900—1905 гг.—Харьковъ, 1901—1906.

<sup>2)</sup> Хотя въ статистическихъ таблицахъ цитируемыхъ изданій приводятся данныя о наибольшей глубинѣ выработокъ, тѣмъ не менѣе позволительно сомнѣваться, что цифры рудныхъ запасовъ всегда соответствуютъ именно послѣдней.

поръ развѣдками захвачены лишь небольшіе участки возможнаго простиранія Червонаго пласта,—въ общей сложности около 1 версты.

Для приблизительнаго подсчета минимальнаго запаса руды въ залежахъ Червонаго пласта примемъ общее протяженіе всѣхъ извѣстныхъ залежей въ 1550 саж., среднюю мощность ихъ въ 1,5 саж., средній уголь паденія въ 50°. Въ такомъ случаѣ, запасъ, до вертикальной глубины въ 25 саж., составитъ:

$$1550 \times 1,5 \times 32 \times 2000 = \text{около } 150 \text{ милл. пуд.}$$

По имѣющимся въ литературѣ статистическимъ даннымъ (опубликованнымъ въ издачіяхъ Совѣта Съѣзда горнопромышленниковъ юга Россіи и нѣкоторымъ другимъ) соответственный запасъ опредѣляется

въ 140—200 милл. пудовъ.

По Шимановскому (l. c., стр. 42 и 44):

$$55 + 75 = 130 \text{ милл. пудовъ.}$$

4. На землѣ Криворожскихъ крестьянъ, по склонамъ Червонной балки, къ востоку отъ Червонаго пласта, извѣстно еще нѣсколько залежей желѣзнаго блеска и краснаго желѣзняка, изъ которыхъ наиболѣе значительныя разрабатываются въ „Червопо-Кампанейскомъ“ рудникѣ (Карпаса и Ковалевскаго).

Принявъ общую длину этихъ залежей въ 200 саж., среднюю мощность ихъ въ 2 саж., средній уголь паденія въ 60°, опредѣлимъ приблизительную цифру запаса руды до вертикальной глубины въ 30 саж.:

$$200 \times 2 \times 34 \times 1800 = 25 \text{ милл. пуд. } ^1).$$

5. Залежи Тарапака, обнаруживающія по условіямъ залеганія и въ нѣкоторыхъ другихъ отношеніяхъ значительное сходство съ Червонымъ пластомъ, располагаются по западной окраинѣ мѣстечка Кривого Рога. Почти всѣ онѣ имѣютъ паденіе на SO; по минералогическому составу преобладаютъ желѣзный блескъ и магнитный желѣзнякъ; въ головной части залежей довольно обычна примѣсь бурога желѣзняка.

По простиранію Тарапака рудоносные сланцы прослѣжены почти

<sup>1)</sup> Въ издачіяхъ Статистическаго Бюро Горнопромышленниковъ запасъ руды для одного только рудника Карпаса-Ковалевскаго показанъ въ размѣрѣ отъ 76,5 (1902 г.) до 82 миллионъ пудовъ (1903 г.); принимать столь большую цифру, мнѣ кажется, нѣтъ основанія.

на 4 версты, а общая длина известных залежей составляет около 1200—1300 саж. Примерно такую же общую длину (около 1350 саж.) имѣютъ существующіе карьеры; въ послѣднее время на многихъ здѣшнихъ рудникахъ переходятъ къ подземнымъ способамъ разработки.

Принявъ длину залежей Тарапака въ 1250 саж., среднюю мощность ихъ въ 1,5 саж. и средній уголъ паденія въ  $50^\circ$ , получимъ до 50-ти саженой глубины (по вертикали) запасъ

$$1250 \times 1,5 \times 65 \times 2000 = 245 \text{ милл. пудовъ.}$$

По свѣдѣніямъ статистическаго Бюро Съѣзда Горнопромышленниковъ предполагаемый запасъ руды на Тарапакѣ въ послѣднее время оцѣнивается въ 360—400 миллионѣвъ пудовъ, такъ какъ въ отношеніи нѣкоторыхъ рудниковъ Бюро допускаетъ явно преувеличенныя данныя.

Шимановскій (*л. с.*, стр. 43) принималъ очень скромную цифру въ 80 миллионѣвъ пудовъ.

6. Къ западу отъ Тарапака балка *Кандыбина* пересѣчена рудной залежью, часть которой вскрыта въ такъ назыв. „Учительскомъ“ рудникѣ (Акціонернаго Общества Криворожскихъ жел. рудъ).

Принявъ полную длину этого мѣсторожденія въ 100 саж., среднюю мощность въ 2 саж., уголъ паденія въ  $60^\circ$ , опредѣлимъ запасъ руды до 15 саж. вертикальной глубины

$$100 \times 2 \times 17 \times 1800 = 6 \text{ милл. пудовъ.}$$

Шимановскій (*л. с.*, стр. 43) опредѣлялъ длину Кандыбинской залежи въ 50 саж., мощность ея (по горизонтальному направленію?) въ 4—6 саж., запасъ руды—въ 6 миллионѣвъ пудовъ.

7. Залежи такъ назыв. *Лихмановской полосы* репрезентируютъ весьма благонадежный рудный горизонтъ, обыкновенно приуроченный къ западной границѣ рудоносныхъ сланцевъ Криворожскаго района. По минералогическому составу здѣшнія руды довольно разнообразны: мѣстами преобладаютъ магнитный желѣзнякъ и желѣзный блескъ, мѣстами—красный и бурый желѣзнякъ.

Породы, сопровождающія залежи Лихмановской полосы, прослѣжены на разстояніи свыше 30 верствъ—отъ верховьевъ Кандыбиной балки почти до села Козельскаго. Около 70% названнаго протяженія были развѣданы и, въ результатѣ, обнаружена цѣль пластообразныхъ залежей, имѣющихъ, въ общемъ, болѣе 5000 саж. длины. Въ настоя-

щее время мѣсторожденія разсматриваемой полосы эксплуатируются въ многочисленныхъ выработкахъ, какъ открытыхъ, такъ и подземныхъ.

Для подсчета рудныхъ запасовъ примемъ длину всѣхъ извѣстныхъ залежей въ 5000 саж., мощность ихъ въ 2 саж., уголъ паденія въ  $75^{\circ}$ . Вычисленный по этимъ даннымъ запасъ рудъ Лихмановской полосы, до глубины (по вертикали) въ 40 саж., составитъ:

$$5000 \times 2 \times 41 \times 2000 = 820 \text{ милл. пудовъ.}$$

По даннымъ Статистическаго Бюро Горнопромышленниковъ означенный запасъ исчисляется, примѣрно, въ 1, 2 миллиарда пудовъ, а по Шимановскому (*l. c.*, стр. 43)—въ 800 миллионъ пудовъ.

8. Въ южной части Криворожскаго района извѣстны кромѣ того залежи сравнительно бѣдныхъ рудъ (красный и бурый желѣзнякъ съ значительнымъ содержаніемъ  $\text{SiO}_2$ ), группирующіяся преимущественно къ востоку отъ простиранія Лихмановской полосы,—на протяженіи отъ низовьевъ Березоватой балки до мѣста пересѣченія рѣки Ингульца съ полотномъ 2-й Екатерининской жел. дороги.

Принявъ длину этихъ залежей въ 220 саж., среднюю мощность ихъ въ 2 саж.<sup>1)</sup> и предѣльную, для подсчета, глубину залеганія въ 15 саж., опредѣлимъ запасъ

$$220 \times 2 \times 17 \times 1800 = \text{около } 13 \text{ милл. пудовъ.}$$

Необходимо отмѣтить, что послѣдняя цифра совершенно не соотвѣтствуетъ даннымъ, опубликованнымъ въ изданіяхъ Статистическаго Бюро Горнопромышленниковъ (за 1900—1901 гг.), по которымъ въ одномъ только „Скалеватскомъ“ рудникѣ Общества Бѣлянскихъ доменныхъ печей запасъ руды достигаетъ 300 (1) миллионъ пудовъ.

9. Особенно трудно оцѣнить запасъ руды въ нѣкоторыхъ обособленныхъ и недостаточно извѣстныхъ мѣсторожденіяхъ окрестностей м. Кривого Рога и села Александрова-Дара, каковы залежи:

1) обнажающаяся въ балкѣ Березиной на лѣвомъ берегу р. Саксагани, 2) обнаруженная развѣдками Брянскаго Общества въ верховьяхъ Сушковой балки, 3) и 4) двѣ залежи въ  $\frac{3}{4}$  версты къ SO отъ Ингулецкаго желѣзнодорожнаго моста (также развѣданныя Брянскимъ Обществомъ), 5) залежь въ  $\frac{1}{2}$  вер. къ S отъ упомянутаго моста (въ заброшенномъ карьерѣ Акціонернаго Общества Криворожскихъ желѣзныхъ

<sup>1)</sup> Хотя горизонтальная мощность оруденѣлой толщи нерѣдко бываетъ здѣсь гораздо больше, но имѣя въ виду обиліе прослойковъ пустой породы и характеръ мѣстной складчатости, лучше ограничиться приведенной минимальной цифрой.

рудъ), 6) на правомъ берегу Ингульца въ предѣлахъ участка Хрептовича (рудникъ „Основа“), 7) въ восточной части участка Бухеника (оставленный карьеръ), 8) къ западу отъ Лихмановской полосы, на участкѣ г-жи Смирновой (залежь, разрабатываемая г. Беклемишевымъ) и проч.

Принимая общее протяженіе этихъ залежей (почти совершенно не сравнимыхъ, ни по качеству, ни по характеру залеганія рудъ) въ 300 саж. и предполагал, что средняя мощность ихъ равна 1,5 саж., найдемъ условную величину заключающагося въ нихъ запаса до глубины 15 саж. по вертикали:

$$300 \times 1,5 \times 17 \times 1800 = 14 \text{ милл. пудовъ.}$$

---

Суммируя приведенныя выше цифры, опредѣляемъ *запасъ рудъ въ предѣлахъ всего Криворожскаго района:*

$$75 + 4650 + 270 + 150 + 25 + 245 + 6 + 820 + 13 + 14 = 6268$$

милліоновъ или, круглымъ числомъ—6,27 миллиардовъ пудовъ. Согласно подсчету, который былъ произведенъ мною по различнымъ статистическимъ даннымъ <sup>1)</sup>, общее количество желѣзныхъ рудъ (не считая желѣзистыхъ кварцитовъ), добытыхъ въ рудникахъ Криворожскаго района за 25 лѣтъ, т.-е. отъ начала разработки (1881 г.) до 1905 года вѣлочно, составляетъ около 1,52 миллиардовъ пудовъ. Вычитая послѣднюю цифру изъ предыдущей, получимъ величину рудныхъ запасовъ, подлежащихъ добычѣ:  $6,27 - 1,52 = 4,75$  миллиардовъ пудовъ или около 80.000.000 т.

---

По свѣдѣніямъ Статистическаго Бюро Горнопромышленниковъ соотвѣтственная цифра рудныхъ запасовъ, относящаяся къ 1905 году, болѣе приведенной и равна 5,57 миллиарда пудовъ (въ 1900—1904 гг. приводились цифры, не превышавшія 4,75—4,95 миллиардовъ).

---

<sup>1)</sup> Опубликованнымъ въ „Сборникѣ статист. свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи“, въ цитированныхъ выше изданіяхъ Совѣта Съѣзда горнопромышленниковъ юга Россіи и въ нѣкоторыхъ другихъ работахъ, относящихся къ Криворожскому району.

## II. Районъ рѣки Желтой (фиг. 66).

Въ бассейнѣ р. Желтой разработка желѣзныхъ рудъ начата въ концѣ 90-хъ годовъ минувшаго столѣтія, а въ послѣднее время (съ 1904 года) ежегодная добыча превышаетъ уже 20 милліоновъ пудовъ. Въ общемъ итогѣ, до 1905 года включительно, здѣсь было добыто около 81,5 милліоновъ пудовъ.

Кромѣ главной рудоносной полосы, проходящей съ SO на NW—отъ балки Раздери (въ имѣніи Золотницкаго) къ селу Весело-Ивановкѣ—и заключающей наиболѣе важныя, въ предѣлахъ разсматриваемой мѣстности, мѣсторожденія желѣзнаго блеска и краснаго желѣзняка (рудники Общества „Желтой Рѣки“ и г. Копылова), намъ извѣстно еще нѣсколько залежей, представляющихся пока болѣе или менѣе обособленными: таковы рудныя гнѣзда, разрабатываемыя въ рудникахъ Калоти и Гантке и недостаточно развѣданное мѣсторожденіе въ имѣніи г. Яковлева <sup>1)</sup>.

Вслѣдствіе неправильности залеганія желтянскихъ мѣсторожденій, размѣръ заключающихся въ нихъ рудныхъ запасовъ подсчитать крайне трудно.

По даннымъ Статистическаго Бюро Горнопромышленниковъ, собраннымъ въ 1901—1905 гг., соответствующія цифры колеблются въ предѣлахъ отъ 392 до 347 милліоновъ пудовъ <sup>2)</sup>. Хотя не всѣ извѣстныя мѣсторожденія были приняты Статистическимъ Бюро во вниманіе, тѣмъ не менѣе, при современномъ состояніи нашихъ знаній о желтянскихъ мѣсторожденіяхъ, цифра запаса въ 350 милліоновъ пудовъ или около 6.000.000 м. т., представляется намъ даже преувеличенной, особенно, если мы не будемъ распространять расчетъ на глубину свыше 25 саж. по вертикали.

Общій запасъ рудъ (probable ore) Криворожскаго бассейна, по подсчету г. Фааса, составляетъ 86.000.000 т. или въ переводѣ на

---

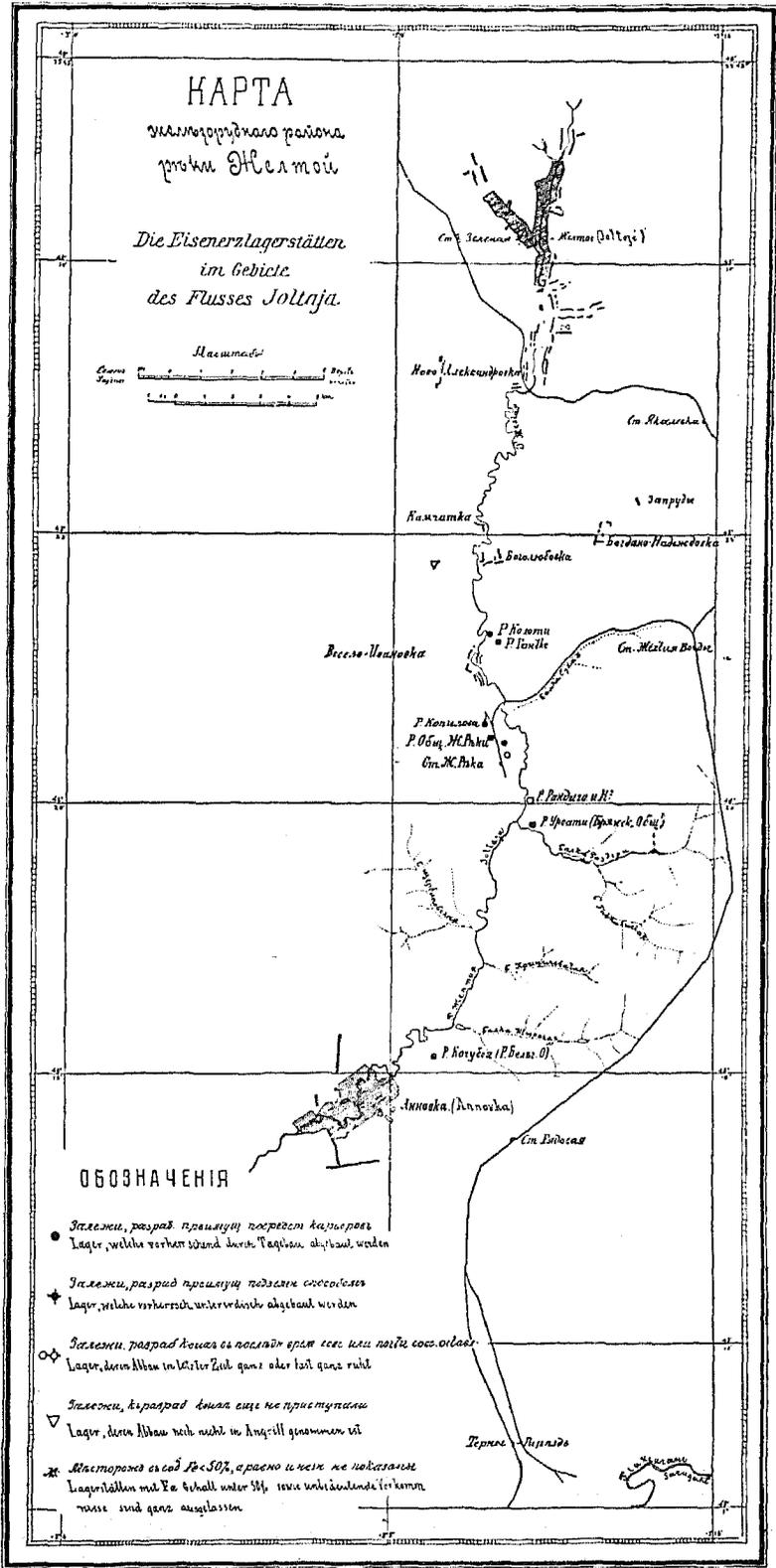
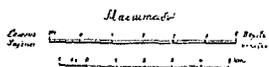
<sup>1)</sup> Рудникъ Русско-Бельгійскаго Общества (въ имѣніи кн. Кочубя), какъ находящійся на предполагаемомъ продолженіи главной Саксаганской рудной полосы, отнесенъ мною къ мѣсторожденіямъ Криворожскаго района.

<sup>2)</sup> Въ выпускѣ за 1905 г. неправильно показанъ запасъ въ 510 м. п., благодаря тому, что для рудника Бряцкаго Общества (на землѣ Урсати) допущена крайне преувеличенная цифра—въ 154 м. п.; оставляя для этого небольшого и мало благонадежнаго мѣсторожденія размѣръ запаса въ 5 м. п. (какой принимался ранѣе), получимъ исправленный итогъ—361 м. п.

# КАРТА

Мамгофиднаго района  
южнаго Хельмю

Die Eisenerzlagertätten  
im Gebiete  
des Flusses Joltaja.



## ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Залежи, разрабъ првильноу порядкѣ кажутъ рое  
Lager, welche richtig ordnet durch Tagelern abgebaut werden
- ✦ Залежи, разрабъ првильноу порядкѣ совершено  
Lager, welche richtig ordnet unterirdisch abgebaut werden
- Залежи, разрабъ коихъ въ послѣднѣ время еще или почти совершено  
Lager, deren Abbau im letzten Zeit ganz oder fast ganz ruht
- ▽ Залежи, разрабъ коихъ еще не приступлено  
Lager, deren Abbau noch nicht im Angriff genommen ist
- ✱ Месторода о свѣдѣ 18-50, ардено и чело не показаны  
Lagerstätten mit 50 Gehalt unter 50, sowie unterirdisch gefundene  
ruhe sind ganz ausgelassen

чугунъ при содержаніи Fe въ среднемъ 62<sup>0</sup>/<sub>100</sub> — 53.320.000 т. Эта цифра соотвѣтствуетъ скорѣе минимальной величинѣ вѣроятнаго запаса развѣданныхъ частей мѣсторожденій.

### Корсакъ-Могила.

Рудоносность метаморфическихъ сланцевъ Бердянскаго уѣзда Таврической губ. давно уже обратила на себя вниманіе, но разработка одного изъ мѣсторожденій въ урочищѣ Корсакъ-Могила началась только въ половинѣ девяностыхъ годовъ и по настоящее время не достигаетъ до 10.000 т.

Среди обширной площади гранито-гнейсовъ Бердянскаго уѣзда извѣстно нѣсколько хребтовидныхъ грядъ, сложенныхъ изъ желѣзистаго кварцита и являющихся какъ бы островами среди болѣе древнихъ кристаллическихъ сланцевъ <sup>1)</sup>. Кварциты представляютъ слоистую породу, богатую вкрапленными кристаллическими зернами магнетита и желѣзнаго блеска; мѣстами руды обособляются въ тонкіе прослойки магнитной и красной желѣзной руды. Такіе выходы кварцита образуютъ гряды Каменная Могила, Коксутуръ, Корсакъ-Могила и друг., но обособленіе рудъ въ залежи, имѣющія промышленное значеніе, доказано пока только въ Корсакъ-Могила, гдѣ развѣданы двѣ пластообразныя залежи мощности въ 13 м. каждая, раздѣленныя слоемъ кварцита въ 14 м. По простиранію и въ глубину мѣсторожденіе остается не развѣданнымъ; предварительный расчетъ показалъ запасъ руды не менѣе 20.000.000 пуд.

По мнѣнію Соколова, желѣзосодержащіе кварциты составляютъ лишь видоизмѣненіе глауконитовыхъ кварцитовъ, образующихъ прослой среди роговообманковыхъ гнейсовъ. Въ нѣкоторыхъ разрѣзахъ онъ видѣлъ чередованіе тонкихъ слоевъ желѣзосодержащихъ кварцитовъ съ глауконитовыми, причѣмъ эти кварциты образуютъ прослой въ гранито-гнейсѣ. По изслѣдованію Е. Федорова подъ микроскопомъ наблюдается постепенный переходъ глауконитовыхъ кварцитовъ въ желѣзистые, состоящіе изъ чередующихся прослоевъ кварцевыхъ зеренъ и зеренъ гематита и магнетита. Эти интересныя указанія позволяютъ предполагать осадочное происхожденіе здѣшнихъ залежей, принявшихъ свой теперешній видъ при процессахъ региональнаго метаморфизма. Изъ дру-

<sup>1)</sup> Соколовъ, О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ Бердянскомъ уѣздѣ Таврической губерніи. Изв. Геол. Комит., т. IX, 1890.

Его-же, Общ. геол. карта Россіи. Листъ 48. Тр. Геол. Ком., IX, 1, 1889, стр. 191.

гихъ изслѣдователей, Гуровъ приписывалъ мѣсторожденіямъ метазоматическое образованіе изъ известняковъ гуронской системы, а Романовскій принималъ кварциты за измѣненные песчаники, въ которые были инфильтрированы желѣзные растворы.

Руда отличается высокими качествами и содержитъ Fe по старымъ анализамъ 66,32—67,38%.

## 2. Донецкій бассейнъ.

Въ предѣлахъ Донецкаго бассейна залежи желѣзныхъ рудъ извѣстны въ Екатеринославской губ. и въ Области Войска Донскаго.

Въ первой изъ этихъ губерній, въ уѣздахъ Бахмутскомъ и Славяносербскомъ въ западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна, извѣстно много мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ, залегающихъ преимущественно въ связи съ известняками средняго и частью верхняго отдѣла каменноугольной степени. Такія мѣсторожденія находятся по теченію западныхъ притоковъ р. Калміуса въ такъ называемой Калміусо-Торецкой котловинѣ. На сѣверѣ и сѣверо-востокѣ этой котловины вдоль антиклинальной линіи, извѣстной подъ названіемъ Щербиновско-Новопавловской сѣдловины, сосредоточено много мѣсторожденій, гдѣ желѣзныя руды сопровождаютъ слои угля, напр., Михайловка, Воляницовка, Софійевка, Желѣзное, Корсунское. Къ сѣверу отъ этой полосы залежи желѣзныхъ рудъ извѣстны у селенія Государевъ Буеракъ, Никитовка, а къ сѣверо-востоку во многихъ каменноугольныхъ мѣсторожденіяхъ, напр., Орѣховскомъ, Голубовскомъ, Михайловскомъ, Краснопольскомъ и друг.

Руды представлены бурными желѣзняками, переходящими съ углубленіемъ иногда въ шпатоватый. Первоначально принимали эти залежи за пласты, но развѣдки, предпринятія здѣсь въ 1881 г., не оправдали надеждъ, возлагавшихся на эти мѣсторожденія<sup>1)</sup>. Всѣ эти мѣсторожденія оказались гнѣздовыми, распространяющимися по простиранію хотя и на значительномъ протяженіи, мѣстами до  $\frac{1}{2}$  км., но мощности очень ограниченной, въ видѣ рядовъ гнѣздъ, иногда пластообразной формы. Мѣсторожденія приурочены исключительно къ выходамъ на поверхность известняковъ и рѣдко продолжаются на глубину, больше десяти саженой. Руды убогія съ содержаніемъ Fe въ 35—40%. Одни

<sup>1)</sup> Карпинскій, Объ изслѣдованіи мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ въ Донецкомъ бассейнѣ. Изв. Геол. Ком., т. I, 1882.—Guide des exc. du VII Cong. géol. internat St.-Petersbourg, 1897.

мѣсторожденія относятся къ типу элювіальныхъ, такъ какъ руды залегаютъ вмѣстѣ съ глинами въ углубленіяхъ известняка; другія представляютъ сферосидериты, измѣненные въ бурый желѣзнякъ, залегающія въ сланцеватыхъ глинахъ, и относятся вѣроятно къ типу осадочныхъ мѣсторожденій.

Болѣе серьезное промышленное значеніе имѣютъ мѣсторожденія, распространенныя въ восточной части бассейна въ предѣлахъ Области Войска Донскаго и сосѣднихъ частяхъ Бахмутскаго уѣзда. Здѣсь среди каменноугольныхъ отложеній было открыто мѣстами до 10, мѣстами до 5 пластообразныхъ залежей, простирающихся по простиранію до 60 верстъ. Въ 70-хъ годахъ на основаніи довольно поверхностныхъ развѣдокъ были сдѣланы подсчеты запасовъ желѣзныхъ рудъ этой части бассейна въ котловинахъ Грушевской, Сатковской, Лиховской и друг., давшіе до глубины 30 саженой цифру запасовъ въ 23.000.000.000 пуд. или около 400.000.000 т., съ содержаніемъ чугуна при 40% Fe въ 160.000.000 т. <sup>1)</sup> Дѣйствительность совершенно не оправдала такихъ грандіозныхъ надеждъ.

До сихъ поръ въ теченіе 30-лѣтъ добыча рудъ развилась только въ Сатковской котловинѣ для нуждъ Сулиновскаго завода Пастухова и частью въ Бахмутскомъ уѣздѣ для завода Новороссійскаго Общ. (Юза). Благодаря непрерывной добычѣ и развѣдкамъ характеръ Сулиновскаго мѣсторожденія и запасы его выяснены довольно точно. Здѣсь на обширной площади <sup>2)</sup> въ бассейнѣ р. Гнилуши около станціи Сулинъ (жел. дороги Козловъ-Воронежъ-Ростовъ) простираются гнѣзда бурога желѣзняка, залегающія съ небольшими перерывами въ пластахъ песчаника, известняка и глинъ, средняго отдѣла каменноугольной системы.

Общій характеръ залеганія этихъ гнѣздъ совершенно соотвѣтствуетъ положенію, простиранію и паденію окружающихъ породъ, почему ихъ, по словамъ проф. Терпигорева, здѣсь и называютъ „пластами“. Гнѣзда имѣютъ разнообразную форму и величину, и качество руды въ нихъ постоянно мѣняется какъ по простиранію, такъ и по паденію; бурый желѣзнякъ постепенно переходитъ въ болѣе кремнистый и, наконецъ, въ желѣзистый песчаникъ, а въ другихъ мѣстахъ замѣчается переходъ бурога желѣзняка въ известнякъ, когда рудныя

<sup>1)</sup> Очеркъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ Европейской Россіи и на Уралѣ. Изд. Горн. Департамента. Спб., 1881.

<sup>2)</sup> Проф. А. М. Терпигоревъ, Разработка желѣзныхъ рудъ на Сулинскомъ заводѣ Н. П. Пастухова. Горнозаводская газета, 1900, № 7 и личные сообщенія проф. Терпигорева.

гнѣзда залегаютъ въ известнякѣ. Всѣ эти признаки показываютъ, что мѣсторожденія относятся къ метазоматическимъ, при первоначальномъ распредѣленіи желѣзныхъ окисловъ, частью одновременномъ съ отложениемъ песчаниковъ. Развѣдка мѣсторожденія производится наклонными шахтами, которыя потомъ обслуживаютъ развѣданные участки и при добычѣ руды. Такіе участки имѣютъ по простиранию не болѣе 25—35 саж., а на глубинѣ 25—30 саж. рудныя гнѣзда обыкновенно выклиниваются. Различаютъ три свиты гнѣздовыхъ залежей: южную, срединную и марганцовую; гнѣзда залегаютъ или въ глинѣ и известнякѣ, или въ песчаникѣ; наибольшей чистотою отличаются первыя и поэтому въ плавку поступаетъ руда, такъ называемый глинистый желѣзнякъ, даже съ низкимъ содержаніемъ Fe; гнѣзда въ песчаникахъ даютъ руду съ болѣе высокимъ содержаніемъ SiO<sub>2</sub>, и для плавки требуется руда съ болѣе высокимъ содержаніемъ Fe.

	Fe	Mn	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO
Глинистый желѣзнякъ . . . . .	33—45	1,5—5	2—10	3—5	2—5
Руда изъ песчаниковъ . . . . .	40—54	0,5—2	12—25	—	0,5—3

Послѣдняя руда съ содержаніемъ ниже 40% не добывается.

Вѣроятный запасъ руды около 20.000.000 пудовъ; добыто въ теченіе 30-лѣтъ болѣе 30.000.000 пудовъ.

Другая рудоносная площадь развѣдана къ сѣверу отъ этой главной въ бассейнѣ той же рѣки Гнилуши къ западу отъ станціи Звѣрево. Южная часть свиты рудныхъ гнѣздъ по низкому содержанію Fe оказалась негодною для выработки. Къ западу отъ Сулиновской площади развѣдана еще площадь на югѣ отъ станціи Должанской съ запасомъ годныхъ рудъ всего въ 2.000.000 пудовъ.

Дѣйствительныя развѣдочныя работы показали, что въ этой наиболѣе продуктивной части рудоносныхъ площадей Донецкаго бассейна запасъ рудъ менѣе предполагавшагося (800 милл. пудовъ)—въ пятнадцать разъ; для другихъ частей бассейна это отношеніе необходимо увеличить еще болѣе. Выгодное положеніе всѣхъ этихъ мѣсторожденій неоднократно побуждало къ производству развѣдокъ, широко поставленныхъ, напр., Юзомъ и показавшихъ, что даже при отсутствіи конкуренціи криворожскихъ рудъ эти мѣсторожденія едва ли можно считать серьезнымъ ресурсомъ для будущей металлургической промышленности.

### 3. Керченскій полуостровъ.

На Керченскомъ полуостровѣ послѣднее время получили крупное промышленное значеніе залежи бурога желѣзняка, подчиненныя верхнимъ слоямъ понтическаго яруса (нижній пліоценъ, такъ называемыя *рудныя пласты* (съ *Cardium asarido*)<sup>1)</sup>). Рудные слои залегаютъ въ нѣсколькихъ синклинальныхъ складкахъ, образуя отдѣльныя рудоносныя мульды (Ново-Карантинная около гор. Керчи, Баксанская, Камышь-Бурунская и другія). Залежи представляются въ видѣ пластовъ, мощностью до 2—3 и 5 саженьей, залегающихъ согласно на нижнепонтическихъ отложеніяхъ, мергеляхъ и ракушечныхъ известнякахъ (Камышь-Бурунскіе фалёны), и покрываемыхъ согласно же, гдѣ залежи не обнажены денудаціей, отложеніями средняго пліоцена. Рудныя залежи не отличаются однородностью состава въ вертикальномъ направленіи, а въ болѣе мощныхъ залежахъ появляются прослои желѣзистыхъ глинъ и ракушника, сцементованнаго окислами желѣза. Рудой служитъ рыхлый бурый желѣзнякъ крупнаго оолитоваго сложенія, отличающійся почти постояннымъ присутствіемъ марганца (до 5% — 7% и болѣе), содержаніе котораго замѣтно возрастаетъ къ окраинамъ мульдъ и въ верхнихъ горизонтахъ рудной толщи, гдѣ появляются иногда части настоящей марганцовой руды. Повидимому, окислы желѣза испытали значительное вторичное перемѣщеніе, какъ видно по распространенію желѣзистаго цемента среди грубо обломочныхъ частей рудной толщи, по первичное образованіе оолитовыхъ желѣзняковъ одновременно съ отложеніемъ всей толщи очень ясно; окаменѣлости представлены бурожелѣзняковыми ядрами иногда съ сохранившимися раковинами. Среднее содержаніе желѣза довольно непостоянное даже въ отдѣльныхъ пластахъ (34%—42%), при значительномъ содержаніи фосфора (1/2% — 2%), ведущаго къ образованію даже кристаллическаго вивіанита. По своимъ физическимъ свойствамъ руда при разработкѣ даетъ обычно не болѣе 20% кусковъ, а остальная рыхлая масса требуетъ предварительное брикетированіе. Правильное залеганіе пластовъ руды, мощность и распространеніе ихъ на значительныхъ площадяхъ, въ связи съ выгоднымъ экономическимъ положеніемъ всего района вызвали къ жизни рядъ

<sup>1)</sup> Андрусовъ, Геотектоника Керченскаго полуострова. Мат. для геологін Россіи, XVI, 1893.

Bayard, Note sur les gisements de minerais de fer des presqu'îles de Kertch et de Taman. Ann. des mines, 1899, 6.

крупныхъ предприятий. Добыча руды производится открытыми работами, частью экскаваторами. Въ 1901 г. добыча достигла размѣровъ 420.000 тоннъ; въ настоящее время, вслѣдствіе остановки дѣятельности мѣстнаго завода Брянскаго общества, добыча сократилась до 300.000 т. руды, экспортируемой пароходами въ Маріуполь для заводовъ Генеральнаго Общества въ Макѣевѣ (Черкасскій уѣздъ Области Войска Донскаго), Общ. Русскій Провидансъ въ Бахмутскомъ уѣздѣ и другихъ.

Въ Ново-Карантишной мульдѣ (рудники принадлежатъ Керченскому металл. Обществу) около гор. Керчи запасы руды опредѣлены въ 15 миллиардовъ пуд., въ сосѣднихъ Баксанской и Оссовинской мульдахъ —  $3\frac{1}{2}$  миллиарда <sup>1)</sup>.

Въ Камышь-Бурунской мульдѣ запасы опредѣлялись въ 14 и 12 миллиардовъ пуд. <sup>2)</sup>, а по свѣдѣніямъ, любезно доставленнымъ инж. гори. инж. Мухинымъ (Брянское Общество) въ 20 миллиардовъ пудовъ.

Янышъ - Тавильское имѣеть запасъ въ 5 миллиардовъ пудовъ <sup>3)</sup> и мѣсторожденіе близъ селеній Кызауль и Черлекъ (въ 40 верстахъ на югъ отъ Керчи, Общ. Русскій Провидансъ), —  $1\frac{1}{2}$  миллиарда пудовъ <sup>4)</sup>.

Общій запасъ (probable ore) опредѣляется такимъ образомъ въ 55 миллиардовъ пудовъ, или около 900.000.000 т. Этотъ колоссальный запасъ въ переводѣ на чугунъ при среднемъ содержаніи Fe въ 40% даетъ цифру 360.000.000 тоннъ. Площади распространенія рудъ тщательно опредѣлены повсюду шурфами; всѣ куб. сажени руды при подсчетѣ приняты въ 1.000 пудовъ и 1.300 для Ново-Карантишной мулды, и полученные цифры вельзя считать преувеличенными, тѣмъ не менѣе для общихъ итоговъ мы примемъ только 50% этого запаса.

Подробные анализы рудъ приведены въ цитированной статьѣ инж. Байра, а мы воспользуемся данными, доставленными Обществами Брянскимъ и Русскій Провидансъ:

<sup>1)</sup> Цейдлеръ, Докладъ XXIII съѣзду горнопромышленниковъ юга Россіи. 1898 г.

<sup>2)</sup> Кенпенъ, Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ близъ Керчи. Горнозавод. Листокъ, 1899 г.—Bayard, l. c. и Цейдлеръ, l. c.

<sup>3)</sup> Желѣзорудная промышленность въ 1901 г., изданія совѣта съѣзда горнопромышленниковъ юга Россіи, 1902 г.

<sup>4)</sup> Свѣдѣнія, доставленные любезно Обществомъ Русскій Провидансъ.

	Влаж- ность.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn	P	Fe	CaO+ MgO
1) Руды Бринскаго Общества, средній изъ 80 анализовъ . . . . .	6,91	16,25	4,94	1,22	1,56	42,03	—
2) Руды общества Русскій Провидансъ красная руда (min. rouge) . . . . .	13—14	14—17	4—6	2—3	2—2,7	40—42	3—5
черная руда (min. noir) . . . . .	13—14	14—17	4—6	6—8	(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 2—2,7	34—36	3—5

Подобныя же мѣсторожденія находятся и по другую сторону Керченскаго пролива на Таманскомъ полуостровѣ, но размѣры мѣсторожденій гораздо меньше, и запасы ихъ остаются не опредѣленными.

Общій вѣроятный запасъ рудъ южной Россіи:

Кривой Рогъ . . . . .	86.000.000 т. руды	53.320.000 т. чугуна.
Керченскій полуостровъ	450.000.000 „ „	180.000.000 „ „
	<hr/>	<hr/>
	536.000.000 „ „	233.320.000 „ „

4. Этимъ не исчерпывается богатство желѣзными рудами юга Россіи; въ Никопольскомъ уѣздѣ Екатеринославской губ. извѣстны еще мѣсторожденія бурого желѣзняка, подчиненныя породамъ олигоценоваго возраста, заключающимъ, какъ извѣстно, богатые мѣсторожденія марганцовыхъ рудъ. Развѣдочныя работы, произведенныя въ Покровской экономіи Великаго Князя Михаила Николаевича въ 1900 г., обнаружили <sup>1)</sup> значительную толщю ярко окрашенныхъ рудоносныхъ глинъ, залегающихъ ниже слоевъ, содержащихъ марганцовую руду; эти глины, по мнѣнію Соколова, представляютъ перебитыя продукты разрушенія древнихъ кристаллическихъ породъ, составляющихъ ложе всей области. Концентрація рудъ въ гнѣзда произошла или одновременно, или послѣ отложенія глинъ; гнѣзда имѣютъ значительныя размѣры и въ ихъ расположеніи проявляется пластовый характеръ. Принимая въ расчетъ только 20% всей рудоносной площади (4.000 десятинъ) или 7.500 гектаровъ, можно опредѣлить возможный запасъ руды въ 576.000.000 пудовъ, или 10.000.000 т.

<sup>1)</sup> Н. Соколовъ, О мѣстороженіи желѣзной руды въ Покровской экономіи. Изв. Геол. Ком., XIX, 1900.

Н. Коцовскій, О мѣстороженіи марганцевыхъ рудъ въ Екатер. губ. на берег. р. Соленой. Горн. Журн., 1886, II. — Покровскій, Гудныя мѣстор. Покровскаго имѣнія. Вед. Кн. Мих. Ник. и условия ихъ эксплуатаціи. Горн. Журн. 1903, III.

Составъ рудъ:

Пот. при прокалив.	Нераствор. ост.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CaO
9,73	9,42	11,51	68,82	—	0,09	—	0,45
11,56	13,25	10,89	63,56	—	0,15	слѣды	0,51

Металлическаго желѣза 48,19 — 44,54<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и выше до 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, въ нѣкоторыхъ образцахъ оказалось до 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> окиси хрома.

Нижне-третичнымъ же отложениямъ подчинены и залежи бураго желѣзняка въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ Ингулецкимъ кряжемъ рудоносныхъ метаморфическихъ породъ <sup>1)</sup>. Руды представлены бурнымъ желѣзнякомъ въ видѣ залежей валуновъ и стяженій въ толщѣ зеленыхъ и охристыхъ глинъ. Материаломъ для образованія залежей служатъ древнія рудоносныя породы, омывавшіяся водами ниже-третичнаго моря. По мнѣнію Фааса не исключается возможность и позднѣйшей инфильтраціи желѣзистыхъ растворовъ въ толщу глинъ поверхъ водоупорнаго лежащаго бока изъ каолинизированныхъ сланцеватыхъ породъ. Мощность залежей колеблется 0,3—3 с., глубина залеганія—отъ 0,5 до 20 саж.; наиболѣе крупныя изъ залежей добываются подземными работами. Руда представляетъ очень легкоплавкій поздраватый бурый желѣзнякъ съ содержаніемъ Fe—56,10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>:

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	80,14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
SiO <sub>2</sub>	. . . . .	2,39
MnO	. . . . .	Слѣды
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	. . . . .	0,28 (P—0,12)
SO <sub>3</sub>	. . . . .	0,29 (S—0,11)
H <sub>2</sub> O	. . . . .	13,08

Мѣсторожденія, подчиненныя олигоценовымъ породамъ, представляютъ отдѣльный типъ мѣсторожденій юга Россіи, для которыхъ концентрація рудъ произошла эпигенетично, хотя матеріалъ рудоносныхъ растворовъ отлагался во всей толщѣ вмѣщающихъ породъ сингенетично.

<sup>1)</sup> А. Фаастъ, Материалы по геологіи третичныхъ отложений Криворожскаго района. Тр. Геол. Ком., Нов. сер., вып. 10, 1934.

## СѢВЕРНАЯ РОССІЯ.

Часть мѣсторожденій этого обширнаго края, именно въ предѣлахъ Вологодской губерніи, мы уже разсмотрѣли вкратцѣ совмѣстно съ однородными мѣсторожденіями западнаго склопа Урала; теперь намъ остается разсмотрѣть еще другія мѣсторожденія Вологодской и въ особенности Олонецкой губерніи.

Здѣсь можно различить мѣсторожденія трехъ категорій:

1. Связанныя съ изверженными породами діоритоваго типа и контактами ихъ съ осадочными.

2. Связанныя съ осадочными породами различнаго возраста, преимущественно камепноугольнаго.

3. Поверхностныя мѣсторожденія—озерныя и болотныя руды.

1. Мѣсторожденія первой категоріи, извѣстныя уже очень давно въ Олонецкой губ., представлены какъ магнитнымъ желѣзпкомъ, такъ и желѣзнымъ блескомъ <sup>1)</sup>. Въ геологическомъ отношеніи эти мѣсторожденія были всесторонне изслѣдованы проф. Иностранцевымъ, показавшимъ, что магнитный желѣзнякъ образуетъ жилы, вкрапленности и гнѣзда и штоки въ діоритовыхъ породахъ. Наиболье крупное изъ такихъ штокообразныхъ мѣсторожденій было развѣдано близъ дер. Койкары у Пудожгорскаго погоста въ Повѣнецкомъ уѣздѣ. Руды представляютъ обычныя шпировыя выдѣленія магматическаго характера съ 40% и болѣе  $Fe_3O_4$  и до 10,8%  $TiO_2$ . Жильнаго характера мѣсторожденія, сопровождаемыя кварцемъ и кальцитомъ, часто заключаютъ значительныя количества сѣрнаго колчедана.

Всѣ эти мѣсторожденія представляютъ, повидимому, полный аналогъ извѣстнаго мѣсторожденія Вѣлимэки въ юго-восточной Финляндіи.

---

<sup>1)</sup> А. А. Иностранцевъ, Геологическій очеркъ Повѣнецкаго уѣзда Олонецкой губ. и его рудныхъ мѣсторожденій. Матер. для геологін Россіи, VII, 1877.

Нельзя отказать имъ въ нѣкоторомъ промышленномъ значеніи въ будущемъ <sup>1)</sup>.

Желѣзный блескъ образуетъ жилы въ діоритахъ (дер. Пергубы Повѣнецкаго уѣзда), пластообразныя залежи въ тальково-хлоритовомъ сланцѣ (окрестности дер. Кайкору), вкрапленія въ діоритѣ и въ особенности скопленія вдоль контактовъ діоритовыхъ породъ съ доломитомъ, сланцами, кварцитами и конгломератомъ. Эта группа мѣсторожденій представляетъ, повидному, продукты гидрохимическихъ измѣненій желѣзистыхъ минераловъ діоритовыхъ толщъ.

Развѣдка Кайкорскаго мѣсторожденія жел. блеска показала присутствіе 9 жилъ мощностью отъ  $\frac{1}{2}$  вершка до  $1\frac{1}{2}$  арш.; по простиранію онѣ прослѣжены на 30 саж. и въ глубину съ сохраненіемъ той же мощности на 3 саж. Общій запасъ опредѣляется всего въ 200.000 пудовъ <sup>2)</sup>.

Во всякомъ случаѣ заслуживаютъ вниманія многочисленныя указанія на присутствіе желѣзнаго блеска въ Олонецкомъ уѣздѣ <sup>3)</sup>.

2. Мѣсторожденія этой группы указываютъ: въ Вологодской губ., Яренскомъ уѣздѣ у дер. Жешени въ видѣ пластовъ глинистаго желѣзняка; въ той же губ. по теченію р. Сайвы, близъ дер. Геръ-Слюда, въ видѣ выполщій буримъ желѣзнякомъ трещинъ въ каменноугольномъ известнякѣ; въ Олонецкой губ., Вытегорскомъ уѣздѣ, между рѣками Илексою и Андомою, въ видѣ пластовъ бураго желѣзняка (Fe—32%) въ песчаникахъ каменноугольнаго возраста <sup>4)</sup>. Промышленнаго значенія эти мѣсторожденія, осадочнаго и элювіального образованія, не могутъ имѣть.

3. Незначительный горный промыселъ Олонецкой губерніи, ведущій свое начало со временъ Петра Великаго, основанъ на озерныхъ рудахъ. Въ одномъ Повѣнецкомъ уѣздѣ извѣстно до 165 озеръ, заключающихъ руду <sup>5)</sup>. Для нуждъ казенныхъ Кончезерскаго и Валазминскаго заводовъ были сдѣланы въ 1892—1896 г. и 1903 г. очень тщательныя развѣдки, опредѣлившія запасы озерныхъ рудъ, годныхъ для

<sup>1)</sup> Лебедевъ, Пудожгорское мѣстороженіе желѣзныхъ рудъ. Изв. Общ. Горн. Инж., 1898, № 1.—Настоящее и будущее русской желѣзной промышленности. Изв. Общ. Горн. Инж., 1898, № 5.

<sup>2)</sup> Изъ дѣлъ Горнаго Департамента.

<sup>3)</sup> Шеновальнйковъ, Матер. къ изученію руды мѣсторожденій Туломозерской дачи Олонецкой губ. Горн. Журн., 1901, № 3.

<sup>4)</sup> Гельмерсенъ, Геологич. обзоріе Олонецкаго горнаго округа. Горн. Журн. 1860, IV.—Helmerson, Das Olonczer Bergrevier geologisch untersucht. Mém. de l'Acad. d. sc. de St. Pétersb., VII Sér., III, 6.

<sup>5)</sup> Иностранцевъ, l. c.

выемки, на озерах Укшезеро и Сундозеро. На Укшезерѣ въ настоящее время руда поднимается машиннымъ способомъ, посредствомъ рудососа.

Развѣдочныя работы показали <sup>1)</sup>, что руда залегаетъ болѣе или менѣе ровнымъ слоемъ на глинѣ, располагающейся непосредственно на коренной породѣ дна, иногда покрытой слоемъ щебня. Карта рельефа дна озера показываетъ, что руда обычно отлагается на болѣе возвышенныхъ и сравнительно ровныхъ частяхъ дна; въ болѣе глубокихъ частяхъ озеръ залегаетъ ил. Повидимому, есть генетическая связь руды съ глиной, такъ какъ руда отсутствуетъ даже въ болѣе мелкихъ частяхъ дна озеръ, если такія части покрыты иломъ. Вообще руды залегаютъ на глубинахъ отъ 2 м. до 10—12 м. и даже до 15—16 м., если дно покрыто глиной, и наоборотъ, часто на глубинахъ около 3 м. руды нѣтъ, если такія площади покрыты иломъ. На глубинахъ меньше 2,5—3 м. въ Сундозерѣ и 2—2,5 м. въ Укшезерѣ руда отсутствуетъ, независимо отъ качества породъ дна.

Развѣдочныя работы показали очень неравномерную толщину руднаго слоя въ настоящее время, какъ слѣдствіе неправильной выемки руды въ теченіе почти двухъ столѣтій. Нормальная толщина слоя руды была 10—25 см., и машинная добыча возможна съ выгодой только при толщинѣ слоя не менѣе 3 см.

На Укшезеро съ заливомъ Сургубъ, имѣющихъ общую площадь до 40 кв. верстъ, площадь залеганія руды занимаетъ всего 12 кв. верстъ; при толщинѣ руднаго слоя отъ 1 до 11 и болѣе см., запасъ руды составляетъ 42 т. куб. саж.; вѣсъ одной куб. саж. озерной руды составляетъ 750 пуд., и весь запасъ равняется 32.000.000 пудовъ. Изъ этого количества, руды пригодной для машинной выемки имѣется только 21.000.000 пудовъ.

На Сундозерѣ рудовосной оказалось только юго-западная часть озера, Пяозерская губа; не выработанной остается площадь  $1\frac{1}{2}$ —2 кв. версты, содержащая до 2.606.000 пуд. руды и не позволяющая установить съ экономической выгодой рудососы.

Результаты этихъ развѣдочныхъ работъ заставляютъ относиться очень скептически къ весьма распространенному взгляду о неисчерпаемости озерныхъ рудъ. Къ сожалѣнію, другія озера не подвергались подобнымъ изслѣдованіямъ за исключеніемъ Выгозера, развѣданнаго въ 1898 г. для цѣлей Александровскаго завода. Какому-либо учету даже

---

<sup>1)</sup> Отчетъ горн. инж. Ковалева и Михѣева, изъ дѣлъ Горнаго Департамента.— Георгіевъ, Развѣдки озерныхъ рудъ Олоонецкаго горнаго округа. Труды перваго все-россійскаго съѣзда дѣятелей по практической геологіи въ 1903 г. Спб., 1908.

возможный запас озерных рудъ нашего сѣвера совершенно не поддается, и въ общемъ итогѣ нашихъ запасовъ желѣзныхъ рудъ мы имъ пренебрегаемъ, какъ величиной не болѣе 3—4% общаго запаса вѣроятныхъ рудъ Россіи.

Средній составъ озерной руды:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Mn}_2\text{O}_3$	$\text{P}_2\text{O}_5$	S
52—80%	до 20,18%	до 1,32%	до 0,85%

## К А В К А З Ъ.

Подробное перечисленіе всѣхъ извѣстныхъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ Кавказа имѣется въ сборникѣ В. Меллера: Полезныя ископаемыя и минеральныя воды Кавказскаго края, 1900 г., стр. 107—129.

Значительное число мѣсторожденій, указанныхъ въ этомъ сборникѣ, имѣетъ минералогическій и геологическій интересъ, а не промышленный; насколько до сихъ поръ извѣстенъ Кавказъ, можно сказать, что онъ бѣдитъ желѣзными рудами, чѣмъ, напр., мѣдными и свинцово-серебряными или марганцовыми. По присутствію различныхъ типовъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ Кавказъ представляетъ тѣмъ не менѣе не малое разнообразіе.

*Мѣсторожденія, связанныя съ осадочными породами.* Въ различныхъ геологическихъ системахъ Кавказа обнаруживается присутствіе, мѣстами весьма постоянное, прослоевъ и конкрецій сферосидерита и бураго желѣзника. Мѣсторожденія этого типа распространены преимущественно на обонхъ склонахъ Главнаго Кавказскаго хребта, напр., среди слоевъ доггера въ Дагестапѣ (Кюринскій округъ) и Кутаисской губ. (около Тквибули), среди слоевъ нижняго мѣла въ Кубанской области и Черноморской губ., среди третичныхъ отложеній Дагестана (Темиръ-Ханъ-Шуринаго округа) и Кубанской области. Мѣстами въ Кубанской области, напр., около станицы Холмской, подобныя осадочныя мѣсторожденія сидерита среди мѣловыхъ отложеній могутъ представлять довольно крупныя и сосредоточенныя запасы руды, промышленное значеніе которой въ ближайшемъ будущемъ тѣмъ не менѣе сомнительно. Остальныя мѣсторожденія этого типа, вслѣдствіе бѣдности руды, разсѣянности залежей, ихъ малой мощности и отдаленности отъ желѣзныхъ дорогъ не могутъ имѣть промышленнаго значенія. Рудоносныя слои Керченскаго типа продолжаютъ вдоль сѣверо-восточнаго склона хребта приблизительно до Холмской станицы въ Кубанской области, по

до сихъ поръ въ нихъ не встрѣчено залежей, заслуживающихъ вниманія.

Имѣются указанія на присутствіе залежей бураго желѣзняка въ вымояхъ и кавернахъ мѣловыхъ известняковъ въ высокихъ горныхъ областяхъ между рр. Бѣлая и М. Лаба въ Кубанской области; здѣсь дѣйствительно въ бассейнахъ рѣкъ Бѣлой и М. Лабы среди развитаго карстоваго ландшафта на известнякахъ, доломитахъ и гипсахъ вѣролпны незначительныя залежи бураго желѣзняка карстоваго типа, представляющія только геологическій интересъ.

*Мѣсторожденія, связанныя съ изверженными породами*, представляютъ болѣе разнообразіе и имѣютъ промышленное значеніе.

*Чатахское или Больнисское мѣсторожденіе* въ Борчалинскомъ уѣздѣ Тифлисской губ. <sup>1)</sup> въ 10-верстахъ отъ Тифлиса послужило поводомъ къ основанію Чатахскаго завода на р. Больнисъ-чай, въ настоящее время не работающаго. Мѣсторожденіе представляетъ двѣ неправильныя пластообразныя залежи желѣзнаго блеска, залегающія среди сильно измѣненной эффузивной породы, извѣстной подъ названіемъ діоритоваго порфира. Скопленія листоватаго или плотнаго желѣзнаго блеска проникаютъ собою породу, постепенно обогащая ее. Массивная залежь развивается изъ цѣлаго ряда незначительныхъ гнѣздъ и прожилокъ, пересекающихъ породу со стороны какъ висячаго, такъ и лежачаго бока. По мѣрѣ обогащенія рудой окружающая порода становится все болѣе хлоритизированной и эпидотизированной.

По описанію горн. инж. Эрпа породы лежачаго и висячаго боковъ, также какъ и порода, непосредственно вмѣщающая мѣсторожденіе, относятся къ кислымъ плагіоклазовымъ порфиритамъ, которые можно отнести къ андезиофирамъ и кварцевымъ альбитофирамъ. Рудоносная порода мѣстами почти совершенно замѣщена желѣзнымъ блескомъ, хлоритомъ, эпидотомъ, вторичнымъ кварцемъ и также карбонатами, образующими мѣстами даже сплошныя скопленія. Эрпъ считаетъ руды образованія продуктомъ фумарольной дѣятельности и относитъ мѣсторожденіе къ разряду эпигенетическихъ пластовыхъ рудныхъ залежей.

Одна залежь расположена на сѣверо-восточномъ отрогѣ горы Дамиръ-дагъ, а другая находится на противоположномъ берегѣ рѣки Больнисъ-чай около развалинъ монастыря Цугругушенъ. Последняя за-

<sup>1)</sup> Aperçu des rich. minér. de la Russie d'Europe, 1878, стр. 138. Также личное сообщеніе горн. инж. Эрпа. См. также: Эрпъ, Чатахское мѣсторожденіе желѣзной руды. Мат. по геол. Кавказа. Сер. 3, кп. 7, 1909.

лежь при мощности до 10 м. (5 саж.) прослѣжена развѣдками на разстояніи 140 саж. и небольшими старательскими работами до 240 саж. На Дамиръ-дагѣ открыты два пластообразныя скопленія общей мощности всего въ 1 саж. на протяженіи до 65 и 130 саж. По ширинѣ первая залежь прослѣжена на 25 саж., а вторая на 25 и 40 саж. Вѣроятный запасъ при такихъ размѣрахъ опредѣляется въ 40.000.000 и 10.000.000 пудовъ или всего въ 50.000.000 пудовъ. Этотъ запасъ меньше дѣйствительнаго, который можно принять въ 1 милл. тоннъ.

С о с т а в ъ р у д ы :

	Дамиръ-дагѣ.	Цугругушець.
Fe . . . . .	59,28 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	58,24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
P . . . . .	0,022	0,028
S . . . . .	0,21	0,095
Ti . . . . .	нѣтъ	нѣтъ

Добычѣ подвергались части мѣсторожденія съ меньшимъ содержаніемъ Fe, даже отъ 23<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, такъ что среднее содержаніе руды нельзя считать выше 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Запасъ въ чугуиѣ—<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милл. тоннъ.

Мѣсторожденія желѣзнаго блеска и магнитнаго желѣзняка, повидому, аналогичнаго характера, связанныя съ эффузивными породами, извѣстны и въ другихъ мѣстахъ Борчалинскаго и Тіонетскаго уѣздовъ и въ Елисаветпольской губерніи. Въ послѣдней мѣстами появляются залежи желѣзнаго блеска среди туфовъ (Инджерлу въ 8 верстахъ отъ города Елисаветполя). Если эффузивный характеръ породъ, окружающихъ такія мѣсторожденія, подтвердится, то здѣсь мы можемъ имѣть представителей сравнительно рѣдкаго типа мѣсторожденій эманационнаго фумарольнаго характера, а мѣстами также гидротермальнаго.

Дашкесанское мѣсторожденіе находится на берегахъ р. Кочкарки въ 30-верстахъ на югъ отъ Елисаветполя близъ сел. Верхній и Нижній Дашкесанъ. Мѣсторожденіе сдѣлалось извѣстнымъ благодаря присутствію въ немъ кобальта, открытаго Сименсомъ въ отбросахъ отъ разработки мѣдныхъ рудъ <sup>1)</sup>. Къ NO отъ р. Кочкарки на вершинѣ горы, на высотѣ 300 м. надъ долиной, видно грандіозное обнаженіе магнетита, мѣстами до 20 саж. мощности, образующаго залежь съ пад. на SO подъ угл. около 10°—12° среди комплекса сильно измѣненныхъ

<sup>1)</sup> Aperçu des rich. minér. de la Russie d'Europe, 1877, стр. 137.—Ичевскій, Граватъ и магнетитъ изъ Дашкесана. Зап. Мин. Общ., XLII, 1904.—Beck, Lehre von den Erzlagernstätten, 1903, стр. 483.

породъ. Эта толща образуетъ довольно ясную синклинальную складку, разорванную гранитнымъ массивомъ, который дѣлитъ мѣсторожденіе на четыре части.

Обыкновенно приводятъ слѣдующій разрѣзъ рудной толщи снизу вверхъ:

1. Сильно разрушенная порода, опредѣляемая какъ порфиритъ или діоритъ, проникнутая мѣстами пиритомъ и магнетитомъ, рѣже мѣднымъ колчеданомъ.

2. Залежь магнетита въ видѣ нѣсколькихъ пластообразныхъ толщъ мощностью отъ 2 до 4 м., иногда сливающихся въ одну мощную залежь, раздѣленную трещинами на отдѣльныя большія глыбы.

3. Залежь кобальтовыхъ рудъ въ видѣ озмѣвированной породы съ гнѣздами и прожилками кобальтовыхъ рудъ.

4. Красноватый или зеленовато-сѣрый порфиритъ, переходящій въ фельзитъ, мѣстами превращенный въ тонкозернистый агрегатъ эпидота и граната.

По имѣющимся образцамъ видно, что залежь магнетита мѣстами состоитъ въ значительной мѣрѣ изъ тонкозернистаго магнитнаго желѣзняка съ гранатомъ, эпидотомъ, лучистымъ камнемъ, кварцемъ, мѣднымъ колчеданомъ, цинковой обманкой и желѣзнымъ блескомъ. Постоянная примѣсь известковаго шпата составляетъ одно изъ достоинствъ здѣшней руды. По словамъ горн. инж. Эрнэ и Успенскаго мѣстами рудная толща залегаетъ непосредственно на мраморовидномъ известнякѣ. Известняки Дашкесана представляютъ, повидимому, непосредственное продолженіе известняковаго хребта, прослѣживаемаго отъ Дашкесава до Кала-кента на югъ отъ Кедабека. По окаменѣlostямъ, найденнымъ мною около Кала-кента, эти известняки относятся къ юрскому возрасту, вѣроятно верхняго отдѣла. Около Кедабека эти известняки пересѣкаются и интрузируются очень сложнымъ комплексомъ основныхъ породъ, давшихъ мощныя подводныя туфовыя образованія. Этотъ комплексъ основныхъ породъ, по моему мнѣнію, древнѣе кислыхъ кварцевыхъ діоритовъ, съ контактовымъ поясомъ которыхъ связано около Кедабека образованіе известнаго мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ.

Въ Дашкесацѣ мы имѣемъ иную фацію, быть можетъ, той же кислой магмы въ видѣ гранитовъ, ближе до сихъ поръ не изслѣдованныхъ. Контактное образованіе этихъ кислыхъ породъ вѣроятно представляютъ породы, опредѣляемыя за порфириты; въ связи съ контактными процессами произошло образованіе гранатовой породы, составляющей здѣсь обычный спутникъ рудъ, и пироксеновыхъ минераловъ,

въ видѣ салита или діопсида, сопровождающаго магнетитъ около всячаго бока. Проф. Бекъ давно уже отмѣтилъ сходство этого мѣсторожденія съ Шварценбергскимъ, а проф. Федоровъ указаль на большую аналогію руднаго района Кедабека и Дашкесана съ Богословскимъ руднымъ округомъ. Дашкесанское мѣсторожденіе обнаруживаетъ черты типичнаго контактово-метаморфическаго мѣсторожденія, а Кедабекское—эпигенетическаго термальнаго происхожденія въ зонѣ контактоваго измѣненія подъ вліяніемъ кислыхъ породъ.

Въ Дашкесапѣ вмѣстилищемъ кобальтовыхъ рудъ служитъ скарповое образованіе изъ змѣвика, развивающагося изъ салитоваго минерала, и зеленой роговой обманки, хлорита, эпидота, граната, кварца. Кобальтовый блескъ и другія сѣрнистыя руды, какъ мѣдный колчеданъ, цинковая обманка, свинцовый блескъ, представляютъ продукты болѣе поздняго выдѣленія сравнительно съ образованіемъ магнетита, граната и скарна.

Мѣсторожденіе было развѣдано на участкѣ, принадлежащемъ Сиенсу, горн. инж. Эрномъ, который опредѣляетъ вѣроятный запасъ въ 400.000.000 пудовъ руды съ среднимъ содержаніемъ желѣза въ 60%.

Другая часть мѣсторожденія была развѣдана горн. инж. Беззатовымъ <sup>1)</sup>, опредѣлившимъ запасъ въ 5 миллиардовъ пудовъ. Эту цифру нельзя однако считать, соотвѣтствующей даже возможному (possible ore) запасу, такъ какъ она основана хотя и на данныхъ шурфовки, но въ предположеніи очень правильнаго залеганія пластообразной толщи; въ дѣйствительности это предположеніе ничѣмъ не доказано.

Для общихъ итоговъ мы примемъ для всего мѣсторожденія вѣроятный запасъ въ 800 милліоновъ пудовъ или 13.000.000 тоннъ, а въ чугууѣ—7.800.000 тоннъ.

Это мѣсторожденіе представляетъ до сихъ поръ единственное на Кавказѣ вполнѣ благонадежное мѣсторожденіе и въ экономическихъ условіяхъ, наиболѣе благоприятныхъ для этой труднодоступной горной страны.

Наконецъ, нельзя не упомянуть объ интересномъ мѣсторожденіи магнитнаго желѣзняка, титанъ содержащаго, близъ города Елисаветполя около станціи Алабашлы. Содержаніе желѣза колеблется отъ 40% до 57%, а титана отъ 1,06% до 2,17% и даже 5%, или до 13,98%  $TiO_2$ . Къ сожалѣнію, геологическія условія мѣсторожденія остаются

---

<sup>1)</sup> Терпигоревъ, Дашкесанское мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка. Горнозаводская газета, 1900, № 35.

совершенно не известными; имѣются только указанія на пластообразный характеръ мѣсторожденія и на переходъ книзу въ кварцевый конгломератъ.

### Общій запасъ желѣзныхъ рудъ Европейской Россіи.

Пренебрегая многочисленными мѣсторожденіями, для которыхъ цифровыя данныя о запасѣ представляются недостаточно обоснованными, а также такими группами мѣсторожденій, какъ озерная и болотная руды, а равно и мѣсторожденіями, на которыхъ не возникло еще горнаго промысла, какъ нѣкоторыя юга Россіи, получимъ слѣдующія цифры въ тоннахъ преимущественно вѣроятнаго и частью возможнаго запаса желѣзныхъ рудъ Европейской Россіи.

	Р у д а.	Ч у г у н ъ.
Ураль . . . . .	281.930.345	135.355.696
Средняя Россія. . . . .	789.000.000	315.600.000 (40% Fe)
Царство Польское. . . . .	300.000.000	90.000.000 (33% Fe)
Южная Россія . . . . .	536.000.000	233.320.000 (62% и 40% Fe)
Кавказъ. . . . .	14.000.000	8.300.000 (60% и 50% Fe)
	<hr/> 1.920.930.345	<hr/> 791.575.696

Въ круглыхъ цифрахъ примемъ общій запасъ въ 2.000 милл. т. руды и въ 800 милл. т. чугуна.

Какъ видно изъ настоящаго очерка, этотъ запасъ слѣдуетъ признать минимальнымъ; если принять полную цифру вычисленнаго запаса для Керченскаго полуострова, то получимъ цифру 2.450 милл. т. руды и въ чугунѣ 980 милл. т.

Распредѣляя эти числа по группамъ: А — видимый и вѣроятный запасы (visible и probable ore) и В — возможный запасъ (possible ore) и въ каждой группѣ по качеству рудъ, получимъ:

#### Группа А.

	Р у д а. тонны.	Ч у г у н ъ. тонны.
<i>Малитный желѣзнякъ:</i>		
Ураль . . . . .	93.065.345	47.047.196
Кавказъ . . . . .	13.000.000	7.800.000
	<hr/> 106.065.345	<hr/> 54.847.196

*Красный железняк:*

Ураль. . . . .	5.340.000	2.496.000
Кривой Рогъ . . . . .	86.000.000	53.320.000
	<hr/>	<hr/>
	91.340.000	55.816.000

*Бурый железняк, частью шпатоватый и глин. сферосидеритъ:*

Ураль. . . . .	183.525.000	85.812.500
Керченскій полуостровъ. . . . .	450.000.000	180.000.000
Царство Польское . . . . .	31.200.000	10.296.000
	<hr/>	<hr/>
	664.725.000	276.108.500

Всего . . . . . 862.130.346 386.771.696

Группа В.

Р у д а.  
м. т.

Ч у г у н ъ.  
м. т.

*Бурый железняк, частью шпатоватый и глин. сферосидеритъ:*

Средняя Россія	789.000.000	315.600.000
Царство Польское . . . . .	268.800.000	88.704.000
	<hr/>	<hr/>

*Магнитный железняк:*

Кавказъ . . . . .	1.000.000	500.000
	<hr/>	<hr/>

Всего . . . . . 1.058.800.000 404.804.000

Итого А + В = 1.920.930.345 791.575.696

## АЗІАТСКАЯ РОССІЯ.

Желѣзныя мѣсторожденія въ Азіатскихъ владѣніяхъ Россіи изслѣдованы еще очень недостаточно; геологическія условія различныхъ частей Азіи въ предѣлахъ этихъ владѣній чрезвычайно разнообразны, и дать какую-нибудь общую схему для группировки извѣстныхъ тамъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ нѣтъ пока никакой возможности. Ради простоты мы остановимся на географическомъ подраздѣленіи Азіатскихъ владѣній Россіи: 1) Киргизская степь, 2) Туркестанъ, 3) Алтай и Томская губернія, 4) Восточная Сибирь и 5) Дальній Востокъ.

### КИРГИЗСКАЯ СТЕПЬ.

Подъ именемъ *Киргизской степи* понимаютъ обширное пространство Западной Сибири, обнимающее всю Акмолинскую и смежныя части Семипалатинской и Семирѣченской областей. Иногда это названіе распространяютъ и на пространство далеко къ западу, въ предѣлы Оренбургской губерніи, различая Западную, или Зауральскую, часть Киргизской степи и Восточную, почти до границъ Джунгаріи. Въ различныхъ частяхъ этого пространства, значительно превышающаго по площади Австро-Венгрію (болѣе 600 т. кв. вл.), давно уже были извѣстны мѣсторожденія разнообразныхъ полезныхъ ископаемыхъ; число мѣсторожденій, открываемыхъ вновь, продолжаетъ возрастать съ каждымъ годомъ, но рудное дѣло, начатое съ 40 годовъ прошлаго столѣтія, развивается медленно, обнаруживая за послѣдніе годы нѣкоторое увеличеніе добычи мѣди и свинца, но значительное сокращеніе въ количествѣ добываемаго серебра. Мѣсторожденія мѣдныя и свинцово-серебряныя болѣе или менѣе развѣданныя, а равно и большая часть только завлеченныхъ, сосредоточены въ Каркаралинскомъ и Павлодарскомъ уѣздахъ

Семипалатинской области; эта восточная часть Киргизской степи представляет гористые ландшафты, резко отличающаеся от равнинных пространств на сѣверѣ и западѣ. Рудныя мѣсторожденія разбѣяны среди возвышенностей, составляющих послѣдніе отроги водораздѣльной (между Иртышомъ и оз. Балхашъ) полосы, простирающейся къ WNW отъ западной оконечности Тарбагатай около г. Сергіополя къ границѣ Акмолинской области, на сѣверо-западѣ отъ Байнъ-аула.

Различныя части Киргизской степи изучены въ геологическомъ отношеніи неравномѣрно; болѣе обстоятельныя данныя горн. инж. Краснопольскаго, Высоцкаго и Мейстера <sup>1)</sup> касаются сѣверныхъ частей степи, а разрозненные матеріалы для рудныхъ раіоновъ на югѣ были собраны проф. Романовскимъ <sup>2)</sup>. Въ сѣверной части степи можно различить отложенія девонскія, каменноугольныя и третичныя; девонскія отложенія частью покоятся на толщахъ гранита, гнейсо-гранита и гранито-сіенита, вмѣстѣ съ этими породами пересѣкаются иными порфириковой и порфиритовой группъ, діоритами и діабазами. Діориты, діабазы, габбро и сіениты относятся къ числу сравнительно мало распространенныхъ породъ, вѣроятно палеозойскаго же возраста; большее развитіе обнаруживаютъ порфириовыя и порфиритовыя породы, часто слагающія отдѣльные холмы, подобно гранитамъ, съ которыми они геологически, по крайней мѣрѣ порфиры, тѣсно связаны. Тѣ же группы геологическихъ образованій можно прослѣдить и въ юго-восточной части степи. Изъ осадочныхъ образованій повсюду наибольшее развитіе имѣютъ нижніе горизонты девонской системы, въ видѣ кварцитовъ, кремнистыхъ и глинистыхъ сланцевъ (также аркозовъ по Романовскому), песчаниковъ, конгломератовъ и кристаллическихъ известняковъ; по возрасту эти горизонты соотвѣтствуютъ вѣроятнѣе всего средне-девонскому отдѣлу и частью верхне-девонскому, именно пестроцвѣтные (красные и зеленые) песчаники и конгломераты. Известняки съ типичной фауной верхняго девона встрѣчаются только спорадически небольшими площадями. Болѣе широкое распространеніе имѣютъ каменноугольныя отложенія, какъ морскія нижняго отдѣла, такъ и угленосныя глинистыя и песчаниковыя, непрерывно связанныя съ первыми. Интересно указаніе проф. Романовскаго о находженіи мѣстами верхне-каменноугольныхъ отложеній,

<sup>1)</sup> Геолог. изсл. и развѣд. раб. по линіи Сиб. жел. дороги. Вып. I, 1896; вып. XV, 1899; вып. XXI, 1900.

<sup>2)</sup> Романовскій, Краткій очеркъ изслѣдованій восточной части Киргизской степи Зап. Сибири. Изд. Горнаго Департ. 1903. Съ геолог. картой и полнымъ спискомъ геолог. литературы по Киргизскимъ степямъ.

относимыхъ имъ къ пермо-карбону или небрасскому ярусу. Проф. Романовскій распространяетъ свой выводъ о пермско-каменноугольномъ возрастѣ на всѣ отложенія разноцвѣтныхъ песчаниковъ (зеленоватыхъ и красныхъ), глина, глинистыхъ и кремнистыхъ сланцевъ, переходящихъ иногда въ кварциты и конгломераты; эти отложенія широко распространены въ юго-восточной части степи и носятъ тамъ названіе по описаніямъ прежнихъ авторовъ (Бѣлоусовъ и друг.) „формаціи мѣдистыхъ песчаниковъ, сланцевъ и конгломератовъ“. Основаніемъ для такого опредѣленія возраста этихъ отложеній проф. Романовскій считаетъ отсутствіе покрытія ихъ каменноугольными осадками. По даннымъ же горн. инж. Мейстера соответствующіе слои съ подчиненными имъ мѣсторожденіями мѣди, напр., къ сѣверу и западу отъ Баянъ-аула, необходимо отнести къ отдѣлу средне- и верхне-девонскому. Такъ какъ выводъ Мейстера не опирается, однако, ни на палеонтологическихъ, ни на точныхъ стратиграфическихъ данныхъ, по крайней мѣрѣ для Баянъ-аульскаго района, гдѣ соприкасаются области изслѣдованій Мейстера и Романовскаго, то вопросъ о возрастѣ мѣдистыхъ породъ Киргизской степи нельзя считать рѣшеннымъ въ смыслѣ отношенія ихъ только къ одной геологической системѣ, и необходимо особенное вниманіе къ нему со стороны будущихъ изслѣдователей.

Желѣзные руды въ Киргизской степи имѣютъ гораздо меньшее распространеніе, чѣмъ мѣдныя и серебро-свинцовыя. Магнитный желѣзнякъ и желѣзный блескъ связаны съ изверженными породами, бурый желѣзнякъ и сферосидеритъ подчинены преимущественно породамъ каменноугольнаго возраста. Ни одно мѣсторожденіе въ настоящее время не разрабатывается, но нѣкоторыя могутъ имѣть промышленное значеніе.

Можно отмѣтить присутствіе нѣсколькихъ группъ мѣсторожденій, выдѣленныхъ для Урала.

I. Титаномagnetитъ находится въ мѣсторожденіи Тыръ-Агыръ <sup>1)</sup> въ восточной части степи. Составъ:  $Fe_2O_3$  — 73,96; FeO — 9,14; MnO — 2,47;  $TiO_2$  — 15,34.

Къ этой группѣ вѣроятно относятся нѣкоторыя мѣсторожденія въ змѣевикѣ, напр., на Джалпакѣ <sup>2)</sup>.

II. Въ формаціи авгитово-ортоклазовыхъ породъ находятся мѣсто-

<sup>1)</sup> Горн. Журн., 1861, I, стр. 502.

<sup>2)</sup> Высоцкій, Геолог. изсл. 1894 г. въ Киргизской степи. Геолог. изсл. и развѣд. работы по линіи Сибир. жел. дор. Вып. I, 1896, стр. 15.

рожденія на юго-западъ отъ Байнъ-аула<sup>1)</sup>; напр., на горѣ Саръ-Тюбе, среди кальцинированныхъ и эпидотизированныхъ авгитовыхъ порфири-товъ гнѣзда магнитнаго желѣзняка и желѣзнаго блеска. Также въ окрестностяхъ Успенскаго мѣднаго рудника извѣстны выходы штоко-образнаго мѣсторожденія краснаго желѣзняка<sup>2)</sup>, повидимому, связаннаго съ контактами полевошпатоваго порфира.

Мѣсторожденія, быть можетъ, аналогичныя или представляющія генетическую связь съ кислыми фаціями той же формаціи (группа III Урала), составляютъ Акъ-тюбе (Акъ-чеку) къ востоку отъ Каркаралинска и Мурза-чеку на юго-западъ отъ Байнъ-аула.

Первое представляетъ массивный выходъ магнитнаго и краснаго желѣзняка среди кварцеваго порфира; составъ руды:  $Fe_2O_3$  — 88,21<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; Fe — 61,74; Mn — 0,28; Si — слѣды;  $Al_2O_3$  — 1,31. Предполагаютъ, что возможный запасъ руды здѣсь не менѣе 1½ милл. куб. метровъ, или около 7.000.000 т.<sup>3)</sup>, что составляетъ въ чугунахъ 4.200.000 тоннъ.

Второе мѣсторожденіе представляетъ гнѣзда магнетита и мартита въ желѣзистомъ кварцитѣ близъ контакта его съ гранитомъ и порфи-ритами<sup>4)</sup>.

Еще ближе къ группѣ III Урала мѣсторожденія желѣзнаго блеска и краснаго желѣзняка Константиновскаго, Михайловскаго и другихъ рудниковъ на О отъ Каркаралинска<sup>5)</sup> (на сѣверномъ склонѣ горы Куу), гдѣ пластъ руды, мощностью въ 1½ саж., залегаетъ среди роговиковъ въ контактѣ ихъ съ гранитомъ.

Среди мѣсторожденій, связанныхъ съ осадочными породами, преобладаютъ глинистые желѣзняки и сферосидериты среди глинъ угле-носныхъ отложений, напр., около озера Талды-куль въ Каркаралин-скомъ уѣздѣ. Къ метаволканическому типу относятся мѣсторожденія, связанныя съ каменноугольными известняками, напр., около Акъ-чеку къ востоку отъ Каркаралинска.

Не считая нужнымъ перечислять многочисленныя другія указанія на находженіе рудъ въ Киргизской степи<sup>6)</sup>, замѣтимъ, что мѣсторо-жденія желѣзныхъ рудъ заслуживаютъ вниманія по разнообразію рудъ и высокому содержанію въ нихъ желѣза.

<sup>1)</sup> Краснопольскій, Геол. изсл. въ Акмол. и Семипал. обл. Геол. изсл. по лнц. Сибир. жел. дор. XXI, 1900, стр. 144.

<sup>2)</sup> Романовскій, I с., стр. 35.

<sup>3)</sup> Реутовскій, Полезп. ископ. Сибири, 1906, стр. 31.

<sup>4)</sup> Краснопольскій, I с., стр. 289.

<sup>5)</sup> Высоцкій, I с., стр. 15.—Реутовскій, I с., стр. 31.

<sup>6)</sup> Собраны въ книгѣ Реутовскаго, Полезныя ископаемыя Сибири, 1906 г.

## ТУРКЕСТАНЪ.

Многочисленныя мѣсторожденія Туркестана <sup>1)</sup> имѣютъ пока только геологическій интересъ.

Среди мѣсторожденій, подчиненныхъ изверженнымъ породамъ, можно отмѣтить три типа: а) *контактово-метаторфическихъ*, б) *сериационныхъ* и с) *жилъ баритовой формации*.

а) Къ первому типу относятся мѣсторожденія: 1) магнитнаго желѣзняка въ Джунгарскомъ Алатау на р. Арчата и на р. Сары-булакъ и въ Тянь-шанѣ: въ верховьяхъ рч. Кыръ-айгыръ и въ горѣ Шауризь на р. Чоткалѣ; 2) желѣзнаго блеска въ Тянь-шанѣ въ верховьяхъ р. Пскемъ.

Первыя мѣсторожденія представляютъ штоки магнитнаго желѣзняка въ контактахъ известняковъ съ сіенитомъ; штоки оторочены зальбандами изъ гранатовой породы, въ сопровожденіи часто сѣрнаго колчедана и мѣднаго колчедана. Известняки мраморовидны, а сіенитъ около мѣсторожденій очень бѣденъ роговой обманкой, мѣстами каолинизированъ и эпидотизированъ или проникнутъ сѣрнымъ колчеданомъ. Мѣсторожденіе на рч. Арчата одно изъ крупнѣйшихъ, а на Кыръ-айгырѣ представляетъ цѣлый рядъ штоковъ, переходящихъ въ гнѣзда и небольшія включенія.

Мѣсторожденіе желѣзнаго блеска на р. Пскемъ представляетъ нѣсколько параллельныхъ жилообразныхъ толщъ, залегающихъ согласно съ пластами известняка въ контактѣ его съ сіенитомъ. Присутствіе гранатовой породы, обѣднѣніе сіенита роговой обманкой и появленіе сѣрнистыхъ металловъ составляютъ и здѣсь обычные признаки. Верхняя изъ этихъ залежей, мощностью всего въ  $\frac{1}{2}$  арш., представляетъ жильное образованіе изъ полевого шпата, известковаго шпата и кварца, какъ жильные минералы, съ скопленіями желѣзнаго блеска. Вторая залежь (мощностью до 1 саж.) сопровождается выдѣленіями кварца только по лежащему боку и отдѣляется отъ первой толщей полевошпатовой породы. Третья жила отличается обиліемъ мѣднаго колчедана и продуктовъ его измѣненія. Присутствіе кварца и кальцита показываетъ на вѣроятность гидротермальной дѣятельности при образованіи этого мѣсторожденія.

б) Къ этому типу я отношу рядъ мѣсторожденій преимущественно

<sup>1)</sup> Ив. Мухометовъ, Туркестанъ, II, 1906, стр. 286—295.

железнаго блеска, залегающихъ среди сіенита. Наибольше крупное изъ нихъ Кызыль-куру находится въ горахъ Койбынь (Джунгарскій Алатау); мѣсторожденіе представляетъ жилообразную массу мощности до 3 саж. въ красномъ гранитѣ или сіенитѣ, совершенно лишенномъ роговой обманки около мѣсторожденія. Другія мѣсторожденія этого типа, напр., на р. Ююкъ, Башъ-тау близъ Каптагая и друг. въ Джунгарскомъ Алатау и около Чимкента, представляютъ вкрапленники въ красномъ слонстомъ гранитѣ или сіенитѣ. Проф. Мушкетовъ склоненъ былъ, повидимому, объяснять происхожденіе этихъ мѣсторожденій метаморфизаціей сіенита, причемъ на счетъ разложенія роговой обманки происходитъ замѣщеніе ея желѣзнымъ блескомъ. Мнѣ кажется, что при постоянномъ развитіи магнетита и желѣзнаго блеска въ изверженныхъ породахъ Тянь-шаня, какъ первичныхъ элементовъ горныхъ породъ, мѣстное скопленіе желѣзныхъ рудъ скорѣе представляетъ результатъ сегрегациі, тѣмъ болѣе, что часто такая локализациа рудъ связана съ периферическими частями массивовъ изверженныхъ породъ.

с) Къ жиламъ баритовой фѣрмаціи относится незначительное мѣсторожденіе желѣзнаго блеска въ жилѣ тяжелаго шпата въ ущельѣ Джиптыкъ въ Ферганѣ.

Всѣ три типа генетически вѣроятно связаны между собою, какъ продукты различныхъ фазъ эруптивной дѣятельности сіенитово-гранитовой магмы, которую по связи ея съ различными рудами Мушкетовъ называлъ рудоносными сіенитами и гранитами.

Цифру приблизительнаго запаса Мушкетовъ даетъ только для мѣсторожденія Кызыль-куру, въ 30 милл. пудовъ, или  $\frac{1}{2}$  милл. тоннъ.

Мѣсторожденія бурога желѣзняка, подчиненныя осадочнымъ породамъ, представляютъ въ Туркестанѣ обычный спутникъ углесосныхъ породъ, напр., въ Кульдѣжѣ, но мѣсторожденія разсѣянныя и промышленнаго значенія не могутъ имѣть. Нерѣдки топки пропластки чистаго сферосидерита, изъ которыхъ, напр., въ Бухарѣ выплавляютъ желѣзо, пользуясь рудой, собираемой въ рѣчной галькѣ <sup>1)</sup>.

Наконецъ, въ Чимкентскомъ уѣздѣ, близъ станціи Тюлькю-башъ, и въ окрестностяхъ Ганчуль въ Кульдѣжѣ извѣстны болотныя руды <sup>2)</sup>, а на берегахъ озера Иссыкъ-куля — отложенія магнитнаго желѣзняка въ видѣ слоевъ аллювіальнаго магнетитоваго песка.

<sup>1)</sup> В. Веберъ, Плавка желѣзныхъ рудъ въ Бухарскомъ ханствѣ. Горн. Журн., 1898, № 8.

<sup>2)</sup> Тейхъ. Историческій очеркъ устройства Ташкентской химической лабораторіи. Ташкентъ, 1897, стр. 138.

## АЛТАЙ И ТОМСКАЯ ГУБЕРНІЯ.

Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ на Алтаѣ уступаютъ въ количественномъ отношеніи другимъ руднымъ мѣсторожденіямъ. Незначительныя отложения желѣзныхъ рудъ сопровождаютъ поясы окисленія, желѣзную шляпу, многихъ извѣстныхъ мѣсторожденій Алтая въ Змѣиногорскомъ уѣздѣ, напр., мѣдныхъ, какъ Чудакъ, Бѣлоусовское, и серебряно-мѣдныхъ, какъ Черепановское и другія. Нерѣдко желѣзо обособляется въ самостоятельныя залежи около серебряно-мѣдныхъ мѣсторожденій; дѣлались даже попытки количественнаго опредѣленія желѣза въ такихъ метатетическихъ образованіяхъ, которыя тѣмъ не менѣе нельзя считать мѣсторожденіями.

Мѣсторожденій желѣза на Алтаѣ, заслуживающихъ промышленнаго вниманія, очень немного. Къ такимъ прежде всего относится *Тельбесское мѣсторожденіе* магнитнаго желѣзняка въ Салаирскомъ крайѣ Кузнецкаго округа.

Тельбесское, вмѣстѣ съ сосѣдними мѣсторожденіями Одра-башъ и на р. Сухаринкѣ <sup>1)</sup>, представляетъ цѣлый рудный поясъ направленія NNO—SSW, подчиненный сильно измѣненнымъ порфирировымъ туфамъ, залегающимъ полосами среди порфирировъ. Порфириты и туфы, сопровождающіе ихъ, представляютъ болѣе древнее образованіе, чѣмъ развиты въ сосѣдней области фельзитовыя ортоклазовые порфиры. Порфириты образуютъ лакколиты, интрузіи и поверхностныя изліянія черезъ мощную толщу красноцвѣтныхъ песчаниковъ и глинъ, подстилающихъ каменноугольныя известняки. Рудныя мѣсторожденія представляютъ штокообразныя массы, залегающія, повидимому, непосредственно въ эпидотовой и гранатовой породахъ, которыя, въ свою очередь, образуютъ сначала гнѣзда и жилы въ туфахъ. Развѣдки показали, что нахожденіе эпидотовой и гранатовой породъ всегда предшествуетъ встрѣчѣ магнитнаго желѣзняка.

Проф. Иностранцевъ отмѣчаетъ сходство Тельбесскаго мѣсторожденія съ Благодатью и Высокой, указывая и тамъ присутствіе туфовъ, подобныхъ Тельбесскимъ. Онъ объясняетъ происхожденіе рудныхъ залежей послѣдовательнымъ измѣненіемъ, подъ вліяніемъ гидрохимиче-

<sup>1)</sup> Проф. Иностранцевъ, Геолог. поѣздка въ Алтайскій Округъ лѣтомъ 1894 г. Труды Геол. части Кабинета Его Импер. Велич., т. I, 1896. Въ этомъ томѣ приведенъ полный списокъ литературы объ Алтаѣ, въ томъ числѣ и о рудныхъ мѣсторожденіяхъ; указаны очень цѣнныя архивныя источники.

скихъ процессовъ, туфовъ въ эпидотовую и гранатовую породы съ отдѣленіемъ избытка желѣза въ видѣ магнитнаго желѣзняка.

По описанію проф. Иностранцева можно видѣть, что порфириды относятся къ лейкократовымъ плагиоклазовымъ породамъ съ очень слабымъ развитіемъ роговой обманки; петрографическій характеръ туфовъ рѣзко измѣняется около рудныхъ штоковъ подобно тому, какъ это можно видѣть на измѣпеніи кератофировъ Благодати. Едва ли можно видѣть въ процессахъ вторичнаго измѣненія туфовъ причину обособленія рудныхъ залежей. Скорѣе, что подобно тому, какъ и на Благодати, образованіе гранатовой и эпидотовой породы представляетъ слѣдствіе вліянія богатыхъ желѣзомъ частей магмы, отдѣлившихся отъ полевошпатовой части и, быть можетъ, испытавшихъ еще дальнѣйшее перемѣщеніе.

С о с т а в ъ р у д ы :

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe
Тельбесская . . . . .	78,56	16,85	0,31	0,09	0,04	68,10
" . . . . .	69,99	17,64	слѣды	0,09	слѣды	55,71
Одра-банъ. . . . .	85,92	2,79	0,10	0,10	0,20	61,55

Анализы относятся къ поверхностнымъ частямъ мѣсторожденій, слѣдовательно окисленнымъ; по другимъ анализамъ содержаніе желѣза въ магнитныхъ желѣзнякахъ Тельбесскаго мѣсторожденія колеблется отъ 60,60 до 63,75<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, при содержаніи P — 0,18—0,13<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, S — 0,13—0,07<sup>1</sup>).

Запасы мѣсторожденія остаются не опредѣленными, но по даннымъ развѣдки горн. инж. Крупскаго, опредѣлившей продолженіе руды на глубину до 9 саж., мѣсторожденіе можетъ обезпечить годовую добычу въ 2.000.000 пудовъ.

*Красный желѣзнякъ* извѣстенъ около Гурьевскаго завода, въ Салаирскомъ краѣ, между рѣками Б. и М. Юрмапъ, среди метаморфическихъ сланцевъ и известняковъ, но промышленнаго значенія мѣсторожденіе не имѣетъ. Запасъ былъ опредѣленъ всего въ 15 милл. пудовъ при содержаніи желѣза 40—45<sup>0</sup>/<sub>100</sub><sup>2</sup>). Тамъ же указываютъ крас-

<sup>1</sup>) Крупскій, О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ бассейнѣ р. Тельбесы на Алтаѣ. Вѣстникъ Золотопрмышленности, 1893, №№ 22 - 23.

<sup>2</sup>) Бересневичъ, О производительности Гурьевскаго завода и положеніе желѣзнаго дѣла на Алтаѣ. Вѣстн. Золотопром., 1893, № 6.

ный желѣзнякъ съ баритомъ, повидимому, въ формѣ пластовой жилы баритовой формациі.

На Алтаѣ подвергались добычѣ исключительно бурые желѣзняки, на которыхъ работалъ Гурьевскій заводъ и еще раньше Томскій. Многочисленныя мѣсторожденія Гурьевскаго завода, около деревень Ариничевой, Вагановой, Салаирскаго рудника и другія, представляютъ гнѣзда на неровной поверхности известняковъ девонскаго возраста. Развѣдки не обнаружили запаса, достаточнаго даже для дальнѣйшей дѣятельности Гурьевскаго завода. Около Ариничевой на пространствѣ 15 кв. верстъ было добыто въ теченіе 10 лѣтъ всего до 3 милл. пудовъ руды <sup>1)</sup>. Здѣсь можно отмѣтить нѣсколько типовъ мѣсторожденій, подробно описанныхъ нами для Урала, но здѣсь въ большинствѣ случаевъ уже выработанныхъ. Многочисленные признаки бурыхъ желѣзняковъ и сферосидеритовъ въ породахъ третичнаго и каменноугольнаго возраста, въ продуктахъ разрушенія девонскихъ отложеній и среди тальковыхъ сланцевъ извѣстны въ различныхъ мѣстахъ Томскаго, Маріинскаго и Кузнецкаго округовъ, но всѣ эти мѣсторожденія не могутъ имѣть промышленнаго значенія <sup>2)</sup>, хотя объ одномъ изъ нихъ, въ окрестностяхъ села Ишима на лѣвомъ берегу р. Яи, существуетъ мнѣніе, что оно имѣетъ запасъ руды до 100.000 тоннъ только въ нѣсколькихъ гнѣздахъ <sup>3)</sup>.

## ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ.

Подъ этимъ названіемъ здѣсь соединены губерніи Енисейская, Иркутская, области Якутская и Забайкальская.

Несмотря на разнообразіе геологическаго состава, можно отмѣтить на этомъ обширномъ пространствѣ замѣтное преобладаніе мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка. Мѣсторожденія бурога желѣзняка и сферосидерита, о многочисленныхъ выходахъ которыхъ имѣется достаточно

<sup>1)</sup> Бересневичъ, 1. с.

<sup>2)</sup> Проф. Зайцевъ, О мѣсторожденіи желѣзныхъ рудъ въ Томскомъ и Маріинскомъ округахъ. Вѣсти. Золотопром., 1894, №№ 1—2.—Проф. Венюковъ, Геол. изслѣд. въ сѣверной части Кузнецк. каменн. бассейна. Тр. Геол. части Кабинета Его Велич. т. I, 1896, стр. 63; т. II, стр. 144.—Проф. Полѣновъ, Геол. описанія 14 л. VIII р. десятиверстной карты Томской губ. Труды Геол. части Каб., II, 2, 1907, стр. 144—147. т. III, 2, 1898, стр. 330.

<sup>3)</sup> Яворовскій, Полезныя ископаемыя въ районѣ Средне-Сибир. жел. дор. Изв. Общ. Горн. Инж., 1900.

свѣдѣній <sup>1)</sup>, представляютъ гнѣздовые залежи, подчиненныя преимущественно угленоснымъ породамъ, рѣже метазоматическія отложенія на палеозойскихъ известнякахъ, какъ въ Киренскомъ уѣздѣ, Иркутской губ., около Лены близъ стариннаго Тамгинскаго завода въ 30 верстахъ отъ Якутска и въ Нерчинскомъ округѣ. Руды, подчиненныя угленоснымъ породамъ, служили недолгое время предметомъ добычи для Дамянскаго завода въ Капскомъ уѣздѣ Енисейской губ. Нѣкоторыя изъ такихъ мѣсторожденій разрабатываются и до сихъ поръ окрестными крестьянами для переплавки въ сыродутныхъ горнахъ, напр., недалеко отъ Ачинска по р. Улюю и возлѣ гор. Енисейска. Руды эти, отличающіяся легкоплавкостью, заключаютъ всего около 25—30% желѣза. На такихъ рудахъ могли бы возникнуть небольшія предпріятія для удовлетворенія мѣстной потребности въ чугунѣ и желѣзѣ, но сколько-нибудь значительнаго промышленнаго значенія всѣ такія мѣсторожденія не могутъ имѣть; наоборотъ, магнитные желѣзняки представляютъ мѣстами крупныя мѣсторожденія, поддерживающія здѣшнее пока еще незначительное желѣзное дѣло.

*Енисейская губернія.* Въ предѣлахъ южной части губерніи можно выдѣлить два рудоносныхъ района: 1) по восточному склону и подпожію хребта Кузнецкій Алатау съ прилежащими частями Минусинской степи; 2) къ востоку отъ Енисея Ирбинская дача.

1) Мѣсторожденія по восточному склону Кузнецкаго Алатау <sup>2)</sup> подчинены массивнымъ кристаллическимъ породамъ, а рудой является исключительно магнитный желѣзнякъ, сопровождаемый иногда желѣзнымъ блескомъ. Первое, если идти отъ сѣвера къ югу, изъ мѣсторожденій этой группы извѣстно въ горахъ Аппапъ недалеко отъ села Шарыпово. Далѣе къ югу, между озерами Иткуль и Широ, извѣстна цѣлая группа старинныхъ мѣдныхъ рудниковъ, въ которыхъ вмѣстѣ съ мѣдными рудами находятся и желѣзныя, иногда въ такомъ количествѣ, что руда съ одинаковымъ правомъ можетъ быть названа и желѣзной. Мѣдные руды какъ окисленные, такъ и сѣрнистыя, пестрая и колчеданъ, или проникаютъ по опредѣленнымъ направленіямъ массу краснаго гранита и сіенита, выдѣляясь въ видѣ прожилокъ и гнѣздъ, или выдѣляются въ кварцевыхъ и тяжелошпатовыхъ жилахъ, пересекающихъ эти породы; мѣдные руды сопровождаются магнитнымъ же-

<sup>1)</sup> Собранны въ книгѣ Реутовскаго, Полезныя Ископаемыя Сибиря, 1905, стр. 52—56, 63—70, 82—85.

<sup>2)</sup> Богдановичъ, Желѣзнорудныя мѣсторожденія Енисейской губ. Изв. Общ. Горн. Инж., 1893, № 2.

лѣзнякомъ, желѣзнымъ блескомъ и свинцовымъ блескомъ. Мѣсторожденія такого типа не заслуживаютъ, конечно, вниманія въ отношеніи желѣзныхъ рудъ. Совсѣмъ иное, когда желѣзныя руды обособляются въ видѣ жилъ и жильныхъ штоковъ. Въ одномъ изъ старинныхъ рудниковъ, Карыжскомъ, магнитный желѣзнякъ проходитъ въ формѣ жилы, подчиненной сильно разрушенной полевошпатовой порфирированной породѣ; въ вислечемъ боку рудной массы залегаетъ сильно желѣзистая роговообманковая порода съ обильными выдѣленіями сѣрнаго колчедана, а въ лежачемъ—мѣдныя руды, на которыя рудникъ и разрабатывался.

Къ западу отъ группы только-что упомянутыхъ мѣсторожденій находятся въ вершинѣ р. Сыстыгджулъ древнія чудскія копи, въ которыхъ также желѣзный штокъ магнитнаго желѣзняка подчиненъ красному ортоклазовому порфиру, а въ зальбаудѣ переходитъ въ желѣзистую роговообманковую породу.

Къ такому же типу мѣсторожденій, подчиненныхъ полевошпатовымъ породамъ, относится и извѣстное мѣстороженіе Абаканскаго завода. Абаканскій заводъ находится на р. Абакаиѣ, въ 150 верстахъ отъ устья этой рѣки въ Енисей. Заводъ расположенъ на лѣвомъ берегу рѣки между устьями двухъ незначительныхъ лѣвыхъ притоковъ Абакава, именно Нижней и Средней Кини. Первый, по времени открытія, рудникъ находится надъ самымъ заводомъ на высотѣ до 75 саж.; послѣ открытія другихъ выходовъ рудныхъ залежей этотъ Алексѣевскій рудникъ былъ покинутъ. Рудники, разрабатываемые въ настоящее время, сосредоточены выше по теченію рч. Рудной Кини, на пространствѣ до трехъ верстъ по длинѣ. Всего рудниковъ или, правильнѣе, разносовъ было четыре: Охристый, Красный-Охристый, Шпатоватый и Магнитный. Въ послѣднее время былъ открытъ еще рудникъ Дальній въ 3 верстахъ отъ завода.

Общій характеръ мѣстороженія, по разносамъ Шпатоватаго и Магнитнаго рудниковъ, представляется въ слѣдующемъ видѣ. Двѣ толщи магнитнаго желѣзняка, раздѣленныя авгитовой породой, имѣютъ въ вислечемъ боку авгитовую же породу и змѣвикъ, а въ лежачемъ—діабазы и порфириты, которые налегаютъ на массивные выходы полевошпатовой породы гранитнаго *habitus'a*. Между этой послѣдней породой и порфиритами мѣстами обнаруживаются слои кварцитовъ, показывающіе, что кристаллическія рудоносныя породы пересѣкаютъ свиту осадочныхъ породъ. Возрастъ этой свиты вѣроятно древнѣе среднедевонскаго, такъ какъ весь комплектъ осадочныхъ и кристаллическихъ породъ перекрывается несогласно песчаниками и известняками, пред-

ставляющими метаморфизованныя части среднедевонскихъ отложений, развитыхъ дальне къ востоку въ степной части Минусинскаго округа.

Сопоставленіе разрѣзовъ черезъ каждый изъ рудниковъ показываетъ, что разномы Алексѣевскій, Охристый и Красный-Охристый расположены на частяхъ одной и той же рудной массы, разбитой вкрестъ простиранія нѣсколькими сбросами, причемъ понизилась средняя часть, а крайнія остались выше. Съ этимъ нарушеніемъ залеганія связано появленіе брекчйевидныхъ частей рудной толщи и ихъ послѣдующее гидрокимическое измѣненіе. По направленію сбросовыхъ линій, осложняемыхъ еще сдвигами, сплошная масса магнитнаго желѣзняка принимаетъ характеръ брекчи, связанной бурожелѣзняковымъ цементомъ; такую же брекчию представляютъ мѣстами и включающія породы; по этимъ же сбросовымъ линіямъ и возлѣ нихъ замѣчаются и измѣненія магнитнаго желѣзняка въ бурый и красный желѣзняки.

Долина рч. Рудной Кии имѣетъ ясныя слѣды сбросоваго строенія, этотъ сбросъ въ направленіи NW—SO и обнаружилъ рудныя толщи, разбитыя въ свою очередь рядомъ сбросовъ и сдвиговъ въ направленіи NO—SW. Разномы Шпатоватаго и Магнитнаго рудниковъ обнаруживаютъ двѣ рудныхъ массы; разномы Красный-Охристый, Охристый и Алексѣевскій заложены всѣ только на одной массѣ, другая ими не открыта.

Вмѣстѣ съ магнитнымъ желѣзнякомъ здѣсь мѣстами находится и шпатоватый, а также въ видѣ примѣсей сѣрный и мѣдный колчеданы. Къ сожалѣнію мнѣ осталось неизвѣстнымъ отношеніе шпатоватаго желѣзняка къ магнитному, но едва ли можно считать магнитный за продуктъ окисленія перваго. Геологическія условія говорятъ скорѣе за принадлежность мѣсторожденія къ типу горы Благодати и Высокой.

Если принять, на основаніи открытыхъ работъ, бывшихъ въ 1892 г., длину залежи въ 2 версты, толщину въ 3 саж., глубину въ 15 саж., то общій запасъ руды выразится цифрою  $1000 \cdot 3 \cdot 15 \cdot 2000 = 90.000.000$  пудовъ. Такъ какъ болѣе позднія развѣдки показали продолженіе залежи до 3 верстъ, мощность и глубину болѣе внушительныя, то возможный запасъ опредѣляется до 200.000.000 пудовъ, или около 3.000.000 тоннъ.

С о с т а в ъ р у д ы:

FeO . . .	66,60%	S . . .	0,14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	29,65	Fe . . .	69,7
SiO <sub>2</sub> . . .	3,84	—	

Содержаніе желѣза колеблется отъ 53,58% (Охристый рудникъ) до 69,7% (Магнитный рудникъ). Если принять среднее содержаніе въ 60%, то возможный запасъ выразится 1.800.000 т. чугуна.

Недалеко къ Ю отъ Абаканскаго завода по рч. Камыштѣ, около улуса Балганова, находятся древнія чудскія копи магнитнаго желѣзняка въ условіяхъ, аналогичныхъ условіямъ залегающаго Абаканскаго мѣсторожденія.

2) Ирбинская казенная дача (фиг. 67) находится въ юго-восточной части Минусинскаго округа въ бассейнѣ правыхъ притоковъ р. Тубы. Мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка въ долину р. Ирбы было нѣкоторое время разрабатываемо для Ирбинскаго завода, построеннаго въ концѣ XVIII ст., но уже въ началѣ XIX ст. прекратившаго свою дѣятельность. Въ 1893 г. мѣсторожденіе было изслѣдовано горн. инж. Яворовскимъ <sup>1)</sup>.

Въ предѣлахъ дачи развиты на востокѣ метаморфическія породы, условно относимыя къ силурійскимъ, а на западѣ девонскіе известняки и песчаники; изверженныя породы расположены преимущественно въ промежуткѣ между областями развитія осадочныхъ.

Ирбинское мѣсторожденіе состоитъ изъ семи болѣе значительныхъ и нѣсколькихъ меньшихъ самостоятельныхъ штоковъ неправильной формы.

Они находятся на западномъ склонѣ слабо обособленныхъ другъ отъ друга небольшихъ горъ: Желѣзной, Свинцовой и Рудной, входящихъ въ составъ берегового хребта, простирающагося вдоль лѣваго берега р. Б. Ирбы. За исключеніемъ двухъ, лежащихъ въ долину ключа Желѣзнаго, всѣ остальные мѣсторожденія залегаютъ въ верхней половинѣ крутого склона этого хребта на значительной высотѣ надъ уровнемъ р. Ирбы.

Рудные штоки залегаютъ непосредственно на авгитовомъ гранитѣ свѣтлокраснаго цвѣта, слагающемъ какъ гребень берегового Ирбинскаго хребта, такъ и его восточный склонъ. Висячій бокъ рудныхъ штоковъ слагаетъ сѣрый фельзитъ или геллефлинта. Первый налегаетъ на рудную массу непосредственно, тогда какъ между геллефлинтой и рудой лежитъ нетолстый слой измѣненной темнозеленой роговообманковой породы, содержащей большое количество магнетита, въ видѣ зеренъ и отдѣльныхъ желваковъ и гнѣздъ. Князю содержаніе магнетита

---

<sup>1)</sup> Яворовскій, О геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1893 г. въ сѣверовосточной части Минусинскаго округа и въ Ирбинской горнозаводской дачѣ. Горн. Журн., 1894, № XI.



ровскимъ геллефлинтой, представляетъ только полосчатую разность массивной фельзитовой породы, въ которую она и переходитъ около контактовъ съ гранитами. Въ подобной же фельзитовой породѣ на горѣ Изыхъ Яворовскій наблюдалъ шпирь, длиною до одного метра, состояще изъ темнозеленой роговой обманки и магнитнаго желѣзняка, причемъ послѣдній, иногда окрашенный мѣдными окислами, всегда преобладаетъ въ нижнихъ частяхъ пятенъ. Мѣстами такія обособленія магнетита образуютъ небольшіе штоки, послужившіе основаніемъ для какихъ-то древнихъ работъ.

Яворовскій, указывая на сходство шпировъ горы Изыхъ съ рудными Ирбинскими штоками, высказываетъ соображеніе и объ аналогичности способовъ происхоженія рудныхъ штоковъ и шпировъ горы Изыхъ.

Рудные штоки, за исключеніемъ ихъ периферическихъ частей, представляютъ весьма чистую рудную массу магнитнаго желѣзняка, измененнаго мѣстами въ мартитъ.

#### С о с т а в ъ р у д ы :

FeO —	2,94%	MgO —	0,2
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	89,16	S —	0,1
SiO <sub>2</sub> —	4,5	P —	слѣды
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	2,4	Fe —	64,51

Вѣроятный запасъ руды въ 7-ми большихъ штокахъ опредѣляется на основаніи развѣдки Яворовскаго слѣдующимъ образомъ: мощность рудной массы—14 м., площадь штоковъ—24.388 кв. м.; вѣсъ 1 куб. м. руды—5 метр. тоннъ (вѣсъ 1 куб. саж. въ 3000 пуд.); вѣроятный запасъ 100.000.000 пуд. или 1.600.000 т. руды съ содержаніемъ желѣза 65—66%, т.-е. въ чугунѣ—1.040.000 тоннъ.

Если принять общую длину рудной массы въ 850 м. (400 саж.), глубину мѣсторожденія до 42 м., и среднюю мощность также въ 42 м., то возможный запасъ опредѣляется въ 480 милл. пудовъ или 8.000.000 тоннъ, а въ чугунѣ около 4.000.000 тоннъ.

Присутствіе мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка извѣстно еще къ востоку отъ Енисея въ хребтѣ Немиръ, въ 12 верстахъ отъ дер. Медвѣдовой, откуда происходитъ знаменитое Палласовое метеорное желѣзо, въ горѣ Желѣзной по р. Сисиму, по системѣ р. Убей и въ другихъ мѣстахъ.

О мѣсторожденіяхъ краснаго желѣзняка въ Минусинскомъ округѣ,

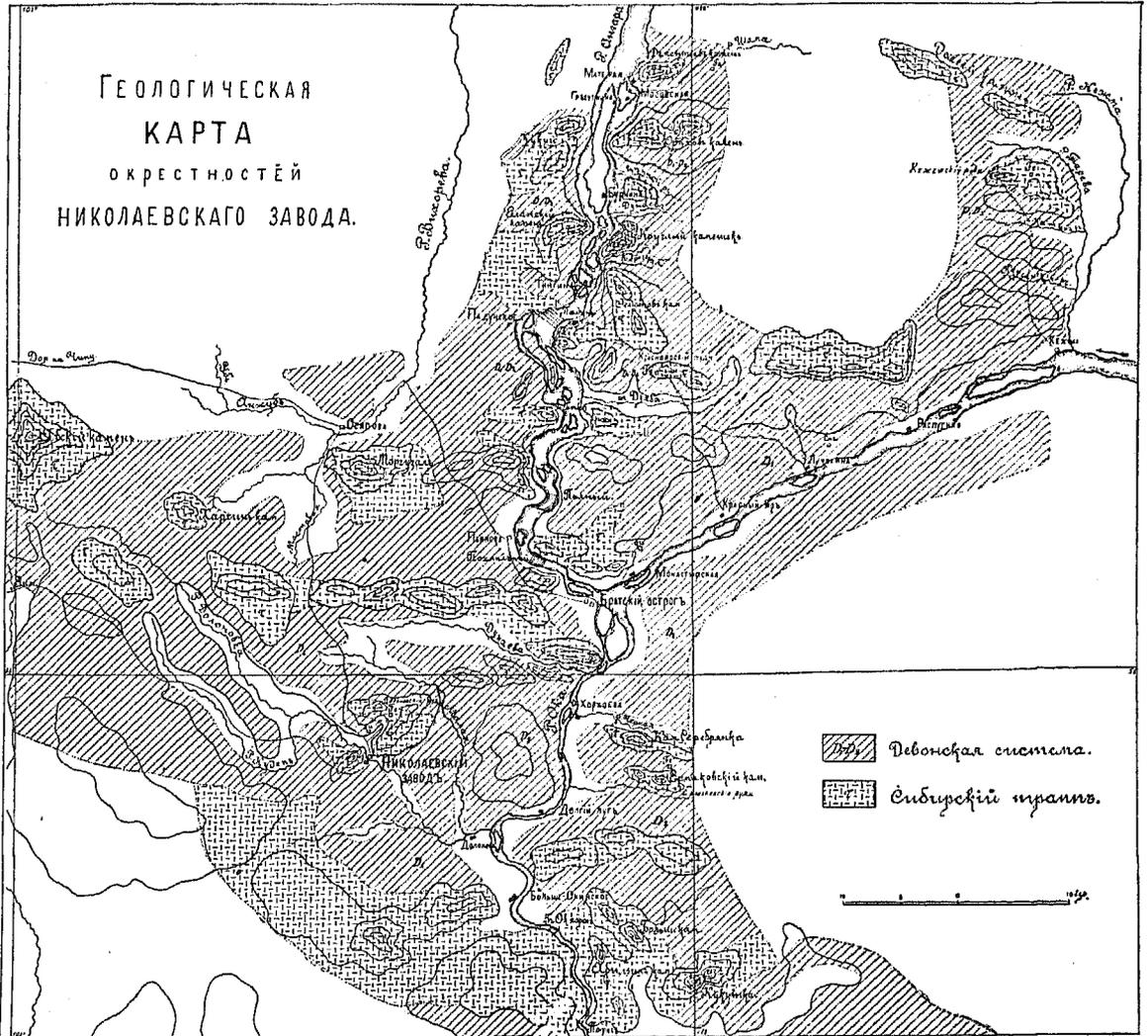
напр., оксло дер. Иржинской на Енисеѣ, извѣстно только, что они залегаютъ въ сильно измѣненной роговообманковой породѣ. Абаканское и Ирбинское мѣсторожденія могутъ обезпечить на много лѣтъ начало крупнаго заводскаго дѣла; геологическія условія мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ южной части Енисейской губерніи вполне могутъ оправдывать надежды на развитіе здѣсь прочнаго горнаго промысла.

*Иркутская губернія.* Въ предѣлахъ этой обширной губерніи до сихъ поръ извѣстна только одна группа мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка, питавшихъ *Николаевскій заводъ*, въ настоящее время съ 1899 г. не дѣйствующій. Группа этихъ мѣсторожденій, Долоновское, Ермаковское, Красноярское и Кежемское <sup>1)</sup>, распределена двумя параллельными линіями (O—W) по такъ называемымъ сопкамъ, камнямъ и хребтовиднымъ грядамъ, поднимающимся среди неровнаго пространства по обѣ стороны р. Ангары и ея лѣваго притока р. Оки, при его устьѣ (фиг. 68). Эти болѣе выдающіяся высоты сложены изъ породъ, относящихся къ весьма сложной группѣ изверженныхъ породъ, извѣстныхъ подъ общимъ названіемъ сибирскаго траппа; изверженные породы выступаютъ среди красныхъ песчаниковъ, песчаниковыхъ сланцевъ и красныхъ и зеленоватыхъ глинъ, относящихся къ среднему ярусу (красноцвѣтныя породы), распространенныхъ въ этой части Сибири, девонскихъ отложеній. Общій характеръ дислокаціи этой страны выражается слабой складчатостью (приблизительно O—W), связанной, по видимому, съ образованіемъ крупныхъ флексуръ вдоль подножія Саянскаго хребта; изліяніе изверженныхъ породъ несомнѣнно оказывало тектоническое вліяніе на покрывающія ихъ осадочныя породы, вызывая обыкновенно легкія нарушенія въ общей складчатости и въ особенности разломы, по которымъ и происходило изліяніе изверженныхъ породъ на поверхность. Въ зависимости отъ условій затвердѣванія трапповой магмы можно различить породы зернисто-кристаллическія габбровидной, габбровидно-гранитовой или офитовой структуры, какъ части болѣе или менѣе интрателлурическія, и породы порфировой структуры стекловатая, какъ части эффузивныя той же магмы. По минералогическому составу всѣ эти породы относятся къ оливиновымъ авгитово-плагиоклазовымъ; ихъ зернисто-кристаллическимъ разностямъ, по крайней мѣрѣ на другихъ площадяхъ ихъ необыкновенно широкаго раз-

<sup>1)</sup> Богдановичъ, Матеріалы по геологін и полезнымъ ископаемымъ Иркутской губ. Горн. Журн., 1896 и Геолог. изсл. по линіи Сиб. жел. дор., вып. II, 1896. Извлечение изъ этой работы: Gorecki, Die Magneteisenerzlagertstätten der Hütte „Nikolajewski Sawod“ im Gouv. Irkuck. Z. f. pr. Geol., 1903, стр. 148—155.

витія въ Сибири, придаютъ различныя названія, часто приравнивая ихъ базальтамъ.

Порфиrowыя разности можно назвать *авитовыми порфиритами*, которые постоянно сопровождаются ихъ стекловатыми разностями,

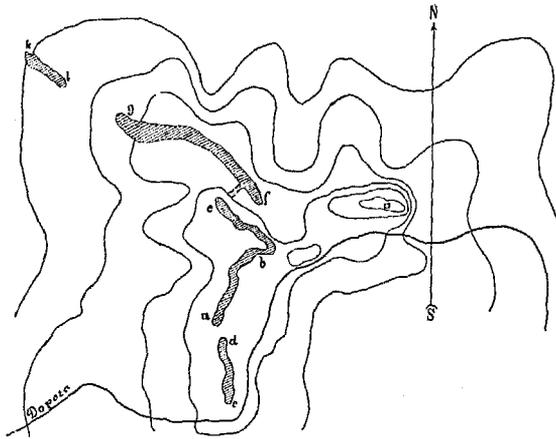


Фиг. 68.

вулканическими брекчиями и туфами; мѣстами ясно видно, что порфириты и зернисто-кристаллическія породы пересѣкаютъ жилами брекчій и туфы, обнаруживая длительность вулканическихъ процессовъ области.

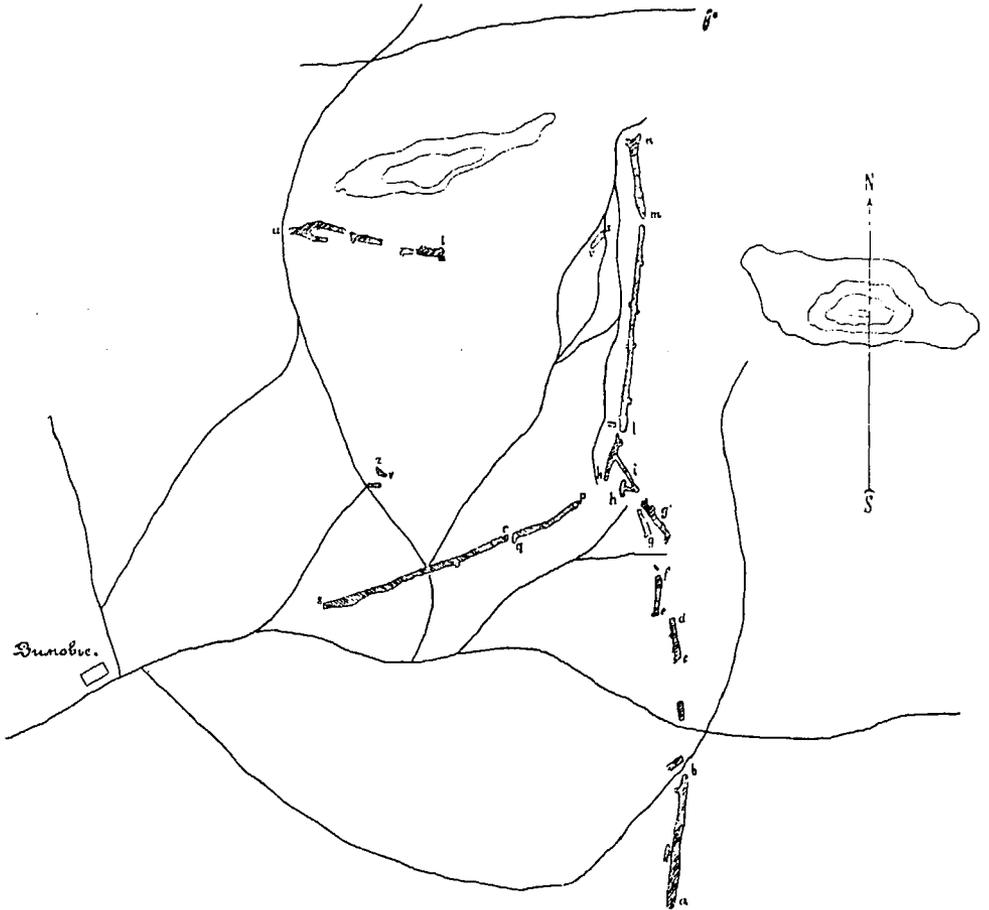
Рудныя выдѣленія сосредоточены въ брекчійхъ и туфахъ въ видѣ

отчетливыхъ крутопадающихъ вертикальныхъ жилъ (фиг. 69, 70, 71, 72), иногда группами изъ нѣсколькихъ параллельныхъ, но всегда по строго опредѣленнымъ направленіямъ, совпадающимъ съ развитой отдѣльностью въ авгитовыхъ порфиритахъ или съ простираніемъ выходовъ изверженныхъ породъ. Образованіе разломовъ, заполненныхъ руднымъ веществомъ, связано съ послѣдними толчками, сопряженными съ замираніемъ вулканической дѣятельности въ разсматриваемомъ районѣ; образованіе послѣднихъ разломовъ должно было происходить въ наиболѣе слабыхъ частяхъ каждаго массива, а такими слабыми частями и являются обломочныя и эффузивныя части такихъ массъ.

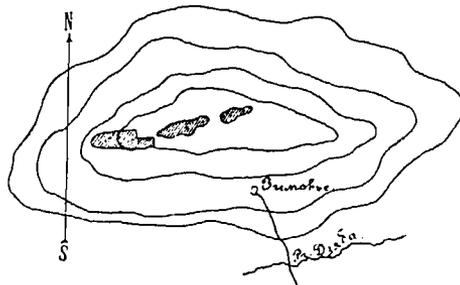


Фиг. 69. Планъ Долоновскаго рудника. Въ 1"—80 саж.

Рудныя выполненія отличаются развитымъ ленточнымъ строеніемъ, съ скорлуповатыми образованіями на плоскостяхъ соприкосновенія отдѣльныхъ частей. Въ болѣе мощныхъ частяхъ мѣсторожденій среди руднаго вещества появляются пустые прожилки кальцита, причемъ мощность жилъ возрастаетъ до  $2\frac{1}{2}$ —3 метровъ. Жилы или оторочены ясными зальбандами изъ желѣзистой известковошпатовою массы съ выдѣленіями кристаллическаго кальцита, кварца и изрѣдка шестоватаго гипса, или же постепенно развиваются изъ системы тонкихъ жилокъ руднаго вещества съ параллельными выдѣленіями известковаго шпата и кварца, пересѣкающихъ толщи вмѣщающихъ породъ; въ послѣднемъ случаѣ отдѣльныя тонкія рудныя жилы начинаютъ плотно сливаться между собою, выдѣленій кальцита и кварца становится меньше, и рудная толща принимаетъ ленточное строеніе; такія отдѣльныя жилы мощностью до  $\frac{1}{2}$  м. иногда образуютъ сближенные свиты, мощностью до 3—4 метровъ (Долоновскій рудникъ). Отъ главныхъ жилъ часто за-



Фиг. 70. Планъ Ермаковскаго рудника. Въ 1"=80 саж.



Фиг. 71. Планъ Красноярскаго рудника. Въ 1"=80 саж.

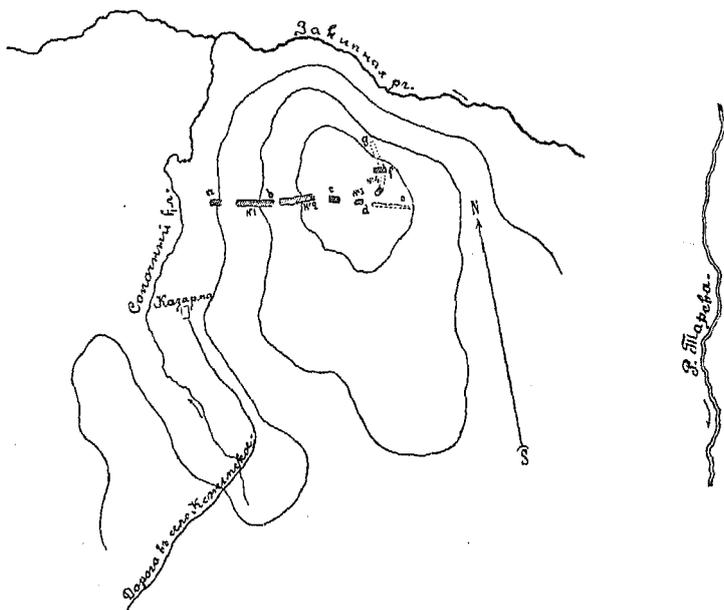
мѣщаются боковые отырыски и прожилки, въ видѣ тахъ называемыхъ *крючковатыхъ*

Выщачающія породы около <sup>жиль</sup> находятся въ состояніи сильнаго измѣненія; постоянная цеолитизація (иногда хлоритизація и каолини-

зація) и отложенія кальцита показываютъ, что гидро-химическіе процессы этого измѣненія относятся къ процессамъ *разложенія*, а не *выотприванія*, которое на поверхности вовсе не обнаруживаетъ ни цеолитизаціи, ни такого обильнаго отложенія кальцита.

Рудное вещество является главнѣйше въ видѣ магнитнаго желѣзняка, но далеко не чистаго, такъ какъ содержаніе закиси желѣза въ рудахъ колеблется между 17,22% и 10,17%, слѣдовательно далеко ниже нормальнаго содержанія закиси для магнитныхъ желѣзняковъ.

Рудное вещество представляетъ обыкновенно скорлуповатыя и жилковатыя формы (причемъ шестоватыя недѣлимья располагаются всегда.



Фиг. 72. Планъ Кежемскаго рудника.  
Въ 1" — 80 саж.

перпендикулярно къ плоскостямъ отдѣльныхъ полосъ) или образуетъ почкообразныя выдѣленія; особенно характерными являются *оолитовыя* образованія, съ величиною отдѣльныхъ горошинъ отъ нѣсколькихъ мм. до 1 см. (Ермаковскій, Кежемскій рудники). Всѣ эти формы, совершенно не обычныя для магнитнаго желѣзняка, также частое присутствіе ясныхъ псевдоморфовъ магнитнаго желѣзняка по формѣ красной стеклянной головы позволяютъ подозрѣвать въ этихъ мѣсторожденіяхъ первичное образованіе руднаго вещества въ формѣ красного желѣзняка и желѣзнаго блеска. Мѣстами въ зальбандахъ появляются формы, напоминающія также шпатоватый желѣзнякъ. Словомъ, можно предпола-

гать, что въ этихъ мѣсторожденіяхъ первичными минеральными формами значительной частью былъ красный желѣзнякъ, желѣзный блескъ и, быть можетъ, шпатоватый желѣзнякъ.

Иногда руды обнаруживаютъ сильную пористость, такъ что можно думать, что здѣсь въ нѣкоторыхъ случаяхъ имѣлъ мѣсто и обратный процессъ, т.-е. образованіе мартита по магнитному желѣзнику.

Образованіе описанныхъ жилъ можно объяснить или поверхностнымъ выщелачиваніемъ боковыхъ породъ, или дѣятельностью термальныхъ источниковъ. Противъ перваго предположенія говоритъ узкая локализациія образованія жилъ; при постоянномъ обилии въ группѣ трапповыхъ породъ первичныхъ выдѣлений магнитнаго желѣзняка вовсе не замѣтно, чтобы многочисленныя трещины въ этихъ породахъ давали поводъ къ образованію рудныхъ жилъ. Туфы Ермаковского и Кежемскаго мѣсторожденій, непосредственно вмѣщающіе рудныя жилы, совершенно не заключаютъ магнитнаго желѣзняка. Въ туфахъ Долоновскаго мѣсторожденія магнитный желѣзнякъ представляетъ шарообразныя оолитовыя выдѣленія (діаметромъ въ  $\frac{1}{100}$  мм. и меньше); вѣлковатыя выдѣленія магнитнаго желѣзняка въ зальбандахъ нѣкоторыхъ жилъ этого же мѣсторожденія состоятъ также изъ округлыхъ зеренъ. Брекчій, вмѣщающія жилы въ Ермаковскомъ, Красноярскомъ и Кежемскомъ мѣсторожденіяхъ, иногда заключаютъ магнитный желѣзнякъ тѣмъ болѣе, чѣмъ ближе къ руднымъ жиламъ, а иногда остаются совершенно безъ рудныхъ выдѣлений уже непосредственно около зальбандовъ; магнетитъ въ брекчійхъ появляется только въ цементѣ ихъ. Нѣкоторыя изъ брекчій, напр. Ермаковскаго и Кежемскаго мѣсторожденій, относятся къ настоящимъ вулканическимъ брекчійамъ; другія же, какъ Красноярскаго, представляютъ скорѣе вторичныя брекчій изъ стекловатой массы, соединенной магнетитово-кальцитовымъ цементомъ. Присутствіе магнетита въ цементѣхъ брекчій перваго рода показываетъ, что рудное вещество могло поступить въ цементъ ихъ еще въ одинъ изъ послѣднихъ періодовъ вулканической дѣятельности; а всѣ эти данныя показываютъ, что рудныя выдѣленія въ боковыхъ породахъ происходятъ скорѣе отъ жилъ, а не обратно.

Какъ возникновеніе жильныхъ трещинъ, такъ и выполненіе ихъ руднымъ веществомъ находятся, слѣдовательно, въ генетической связи съ послѣдними проявленіями вулканической энергіи изверженныхъ *эффузивныхъ* массъ. Сильная степень разложенія вмѣщающихъ породъ непосредственно около жилъ также показываетъ на связь ихъ съ локализацией постъ-вулканическихъ процессовъ, и вѣроятнѣе всего съ дѣятель-

ностью термальных источниковъ. Наконецъ, форма залеганія магнитнаго желѣзняка мѣстами въ видѣ столбовъ (въ Кежемскомъ рудникѣ среди брекчій и отчасти порфирита) и внезапное прекращеніе жилъ къверху (напр., въ Кежемскомъ мѣсторожденіи) могутъ также указывать на путь перемѣщенія водъ, отлагавшихъ рудное вещество, именно снизу и независимо отъ боковыхъ породъ.

Образованіе магнитнаго желѣзняка изъ шпатоватаго и краснаго, если, что вѣроятно, первичными минеральными формами здѣсь были эти послѣдніе, легко объяснить дѣйствіемъ тепла; источникомъ тепла здѣсь были не какіе либо региональные процессы, какъ при метаморфизаціи сингенетическихъ мѣсторожденій желѣза, а мѣстные процессы, вызываемые повторными возбужденіями вулканической энергіи въ періодъ ея потуханія, какъ показываетъ совершенное отсутствіе сѣристыхъ соединеній.

Описанныя мѣсторожденія имѣютъ вѣроятно наибольшее сходство съ мѣсторожденіемъ Iron-Mountain, представляя во всякомъ случаѣ одинъ изъ наиболѣе рѣдкихъ случаевъ генезиса желѣзныхъ рудъ.

С о с т а в ъ р у д ѣ (сырыхъ):

	Долоповское.	Ермаковское.		Красноярское.	Кежемское.
FeO . . .	16,15	10,17	17,22	13,66	17,10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . .	65,03	82,10	69,03	64,81	69,16
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . .	6,39	—	4,64	9,56	4,51
CaO . . .	2,00	—	1,33	—	—
SiO <sub>2</sub> . . .	3,33	2,03	2,09	5,69	3,97
P . . . .	0,44	—	—	—	—
Fe. . . .	58,3	65,23	61,72	55,99	61,72
уд. вѣсъ .	4,07	—	4,11	4,26	—

Вѣроятный запасъ былъ опредѣленъ только для Ермаковскаго мѣсторожденія въ 54 милл. пудовъ, или около 1 милл. тоннъ <sup>1)</sup>. Безъ большой погрѣшности можно принять вѣроятный запасъ остальныхъ мѣсторожденій въ два раза большимъ, слѣдовательно общій запасъ всей группы мѣсторожденій въ 3 милл. тоннъ, или въ чугуны—1.800.000 т.

<sup>1)</sup> Богдановичъ, I. с., стр. 79.

Такъ какъ мѣсторожденія этой группы располагаются двумя линиями, опредѣляемыми общими геологическими условіями этой страны, то вполне вѣроятно открытіе и другихъ мѣсторожденій въ этомъ районѣ. Дѣйствительно, на продолженіи сѣверной линіи къ востоку отъ Кежемскаго рудника были открыты мѣсторожденія въ системѣ р. Илима, по рч. Коршунихѣ у дер. Шестаковой и по рч. Косьянѣ. Эта группа мѣсторожденій по качеству рудъ приближается къ Николаевскимъ; содержание желѣза  $57,69\%$ — $65,22\%$  <sup>1)</sup>. Если всѣ эти мѣсторожденія, Николаевскія и Илимскія, въ отдѣльности и не поражаютъ своими запасами, то всей совокупностью они опредѣляютъ рудоносный округъ, имѣющей много данныхъ для своего развитія въ будущемъ.

*Забайкальская область.* Въ предѣлахъ области разрабатывается только одно Балегинское мѣсторожденіе около Петровскаго завода, но въ Забайкальи извѣстно много мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ, позволяющихъ надѣяться, что современемъ эта область можетъ сдѣлаться центромъ желѣзной промышленности <sup>2)</sup>.

Преобладаютъ магнитные желѣзняки, подчиненные или а) метаморфизованнымъ слоисто-кристаллическимъ породамъ и массивнымъ гранитамъ, или б) развитые въ области контактовъ кристаллическихъ известняковъ съ кислыми изверженными породами; особенный типъ (с) представляютъ, повидимому, мѣсторожденія, сопровождаемые оливниновыми породами, часто превращенными въ змѣевикъ.

По имѣющимся свѣдѣніямъ трудно пока установить какіе-либо опредѣленные типы. Среди разнообразія мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ этого обширнаго края, только условно мною распределены нѣкоторые мѣсторожденія по указаннымъ тремъ типамъ, генетически связаннымъ между собою.

а)

1. Въ хребтѣ Моностойскомъ, въ 4 верст. отъ дер. Арсентьевской, по дорогѣ на станцію Арбузовскую, мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка подчинено роговообманковому гнейсу, переслаивающемуся съ біотитово-роговообманковымъ гнейсо-гранитомъ. Около мѣсторожденія роговая обманка замѣщается магнетитомъ, и авторы цитированнаго отчета считают мѣсторожденіе продуктомъ метаморфизма роговообманковыхъ породъ.

<sup>1)</sup> Ижницкій, Геологич. изсл. по линіи Сиб. жел. дор. вып. VII, стр. 145.

<sup>2)</sup> Геолог. изсл. и развѣдки въ Забайкальской области въ 1895—1898 гг.—Геолог. изсл. по линіи Сиб. жел. дороги, вып. XIX, 1899, стр. 119—122.—Также, Вып. VI и XVIII.

2. Въ Цаганъ-Дабанѣ въ долинѣ рч. Кокетей, въ разстояніи 18—23 вер. отъ сел. Ст. Брянь, извѣстно нѣсколько выходовъ магнитнаго желѣзняка и частью краснаго среди сіенито-гранита, пересѣченнаго вблизи рудныхъ штоковъ жилами порфира и фельзита въ сопровожденіи пироксеново-гранатовой породы.

3. По лѣвому берегу р. Ингоды въ 8 верстахъ ниже станицы Маковѣевой и въ бассейнѣ р. Унды по рч. Березовой извѣстны жилы магнитнаго и краснаго желѣзняка въ кристаллическихъ сланцахъ и гранитахъ.

4. Въ Нерчинскомъ заводскомъ округѣ близъ Кондуевского караула магнитный желѣзнякъ подчиненъ амфиболиту и гнейсамъ.

5. Въ Селенгинскомъ уѣздѣ на правомъ берегу р. Мысовой въ Крутой горѣ извѣстно мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка въ формѣ пластовыхъ жилъ среди амфиболитоваго сланца, переходящаго въ гнейсъ. Непосредственно около рудныхъ массъ амфиболитовая порода имѣетъ лучистое строеніе, переходитъ въ хлоритъ и содержитъ кристаллы граната и эпидота <sup>1)</sup>. Эта порода, какъ видно изъ ея описанія, очень напоминаетъ собою скарнъ; въ лежачемъ боку мѣсторожденія выступаетъ кристаллическій известнякъ, а въ висячемъ роговообманковый гранитъ. Содержаніе желѣза: 57,16<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—58,21<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; сѣры—0,011<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—0,028<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; Р—0,19<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—0,28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Это мѣсторожденіе связываетъ первый типъ со вторымъ.

б) Мѣсторожденія этого типа представляютъ болѣе крупныя размѣры и имѣютъ, повидимому, наибольшее распространеніе.

1. *Балегинское* мѣсторожденіе въ хребтѣ Цаганъ-Дабанъ, въ верховьяхъ рч. Балегы, представляетъ рядъ штоковъ, неправильно распределенныхъ въ полѣ змѣвика, ограниченномъ съ запада гранитъ-порфиромъ, порфиромъ, фельзитомъ и сіенитомъ, а съ востока кристаллическимъ известнякомъ; рядъ жилъ фельзитоваго порфира и пироксеново-магнетитовой породы пересѣкаетъ этотъ полъ отъ порфираваго бока къ известняковому.

Развѣдки показали до глубины 15—17 саж. очень незначительный запасъ руды, всего въ 2 милл. пудовъ.

2. По сѣверному склону того же хребта къ востоку отъ сел. Тарбагатай извѣстны штоки краснаго желѣзняка въ доломитовомъ известнякѣ, пересѣкаемомъ жилами фельзита.

<sup>1)</sup> Ячевскій, Предвар. отчетъ объ изслѣд. въ мѣстностяхъ, прилегающихъ къ южной части Байкала. Геолог. изсл. по линіи Сиб. жел. дор., вып. VII, стр. 17.

3. Въ массивѣ хр. Хамарь-Дабанъ было развѣдано въ бассейнахъ р. Курбы, притока р. Уды, мѣсторожденіе, состоящее изъ ряда штоковъ (Орсукъ, Кундуй, Добатай, Хаиль и друг.), расположенныхъ по контакту гранитовъ съ известняками; гранитъ и известнякъ пересѣчены также жилами порфіровъ и пироксеново-гранатовой породы. Запасы нельзя считать значительными и для этого мѣсторожденія; для группы штоковъ Кундуй запасъ опредѣленъ, напр., всего въ 1 милл. пудовъ.

4. Въ Нерчинскомъ округѣ въ окрестностяхъ сел. Трубачевой около р. Газимура находится значительное мѣсторожденіе въ контактѣ біотитово-роговообманьковаго гранита съ известнякомъ; рудная масса сопровождается змѣвикомъ.

с) Мѣсторожденія этого типа наиболѣе распространены въ Нерчинскомъ округѣ.

1. Въ Желѣзномъ краѣ магнитный желѣзнякъ образуетъ весьма мощные жильные штоки, толщиной до 30 саж., сопровождаемые оливковой породой, которая пересѣкаетъ гранитъ и метаморфическіе сланцы.

2. Мѣсторожденія Верхняго Калгукана и около селенія Калги, въ Нерчинскомъ же округѣ, подчинены норитамъ и діабазамъ.

3. Сюда же можно отнести мѣсторожденіе въ Ирайскихъ горахъ около Кяхтинскаго купеческаго тракта, между станціями Темкинъ и Новоборгайской; гнѣзда магнитнаго желѣзняка находятся въ пироксеново-оливниновой породѣ, пересѣкающей тонкими жилами красный сіенитъ.

## ДАЛЬНІЙ ВОСТОКЪ.

Подъ такимъ названіемъ соединены Амурская и Приморская области.

Въ первой изъ этихъ областей до сихъ поръ извѣстно только одно болѣе или менѣе благонадежное мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ, именно краснаго желѣзняка въ *Рудной горѣ* около станицы Союзной на р. Амурѣ или въ 22 верстахъ отъ станицы Екатерино-Никольской. Мѣсторожденіе <sup>1)</sup> представляетъ рядъ тонкихъ пластовъ плотной глинисто-песчаной породы, проникнутой окисью желѣза. Эти пласты чере-

---

<sup>1)</sup> Аносовъ, Ущелье Хинганъ и формация рудныхъ известняковъ въ Амурскомъ краѣ. Горн. Журн. 1865, № 4.—И. Боголюбовскій, Очеркъ Амурскаго края, южной части Приморской области и острова Сахалина въ геолог. и горнопром. отношеніи. 1876.—Бавевичъ, Матеріалы для изученія Амурскаго края. 1894.

дуются съ слоями полеозойскаго известняка кристаллически-зернистаго или кремнистаго. По описанію Бацевича мощность пласта, годнаго для выработки, не болѣе 2 арш., хотя свита пластовъ проникнута окислами желѣза на толщину до 2 саж. Наиболѣе высокое содержаніе желѣза 55,28% при содержаніи Р до 0,185%. Запасъ руды, прослѣженный по простиранію крутопадающихъ слоевъ на 3 версты, до глубины 4 саж. опредѣляется всего въ 9.000.000 пудовъ.

По описанію Аносова, открывшаго это мѣсторожденіе, вслѣдимъ бокомъ рудныхъ пластовъ служить известнякъ, а лежащимъ—слои известковистаго сланца; въ самомъ пласту часто появляются прослойки роговика, превращающіе пластъ въ перемежающіеся слои роговика и краснаго желѣзняка. Въ трещинахъ, перемежающихся рудную толщу, Аносовъ видѣлъ брекчій, сцементированную окристымъ цементомъ съ слѣдами красной мѣдной руды и зернами самородной мѣди. По изслѣдованію этого извѣстнаго горн. инженера полоса известняковъ съ признаками рудоности тянется не менѣе, какъ на 40 верстъ. Всѣ эти факты позволяютъ предполагать, что мы имѣемъ здѣсь типъ осадочнаго мѣсторожденія краснаго желѣзняка, подвергшагося, быть можетъ, незначительной степени метаморфізаціи.

Въ бассейнѣ р. Зеи и р. Амгуни (это уже въ Приморской области) также извѣстно присутствіе желѣзныхъ рудъ среди кремнистыхъ сланцевъ и песчаниковъ, по мѣсторожденія совершенно не развѣданы.

Значительно богаче желѣзными рудами Приморская область, гдѣ около заливовъ св. Ольги и св. Владимира находится рудоносный районъ, изслѣдованный горн. инж. Ивановымъ въ 1892 г. <sup>1)</sup> Въ этомъ районѣ извѣстно нѣсколько мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка, изъ которыхъ наиболѣе крупны—Бѣлогорское и Владимірское.

*Бѣлогорское* мѣсторожденіе представляетъ штокъ вдоль контакта гранита въ вслѣдствіе боку и известняка въ лежащемъ, причемъ руды связаны непосредственно съ выходами порфирита, сопровождающаго контактъ гранита и известняка. Рудная масса повсюду сопровождается грапатовой породой, мѣстами съ обильнымъ появленіемъ магнетита; магнетитъ и гранатъ образуютъ при этомъ правильное слоистое чередованіе. Рудный штокъ образуетъ два поля, съ общей длиной до 2300 м.

---

<sup>1)</sup> Д. Ивановъ, Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ Дальняго Востока. Изв. Общ. Горныхъ инж. 1894 г., № 8.—Его же, Горн. Журн. 1893 г., I.—Воголюбскій, Очеркъ Амурскаго края, 1876, стр. 37—38.

Составъ рудъ по среднимъ пробамъ:

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Fe	Mn
Сѣверное поле .	10,48	2,92	18,10	61,14	2,87	59,90	2,07
Южное поле . .	18,76	2,57	14,27	56,57	3,76	50,70	2,71

Запасъ руды сѣвернаго поля исчисленъ по развѣдкѣ въ 20 милл. пудовъ, южнаго—100 милл. пудовъ; общій—120 милл. пудовъ, или около 2.000.000 тоннъ, а въ чугуны 1.000.000 тоннъ. Возможный запасъ можно принять не менѣе 300 милл. пудовъ или 5.000.000 тоннъ, а въ чугуны—2.650.000 тоннъ.

*Владимірское* мѣсторожденіе представляетъ въ геологическомъ отношеніи повтореніе перваго, но размѣры его значительно меньше, и запасъ опредѣленъ всего въ 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милл. пудовъ. Третье мѣсторожденіе *Листвиное* не было развѣдапо.

Около Николаевска на Амурѣ давно уже было извѣстно мѣсторожденіе бурога желѣзника <sup>1)</sup> въ видѣ конкрецій въ глинѣ, покрывающей значительную площадь распространенія породы, по прежнимъ опредѣленіямъ мелафира. Боголюбскій считалъ это мѣсторожденіе штокмъ въ мелафирѣ, Бацевичъ опредѣлилъ мѣсторожденіе, какъ пластовую залежь въ послѣтретичныхъ отложеніяхъ. Боголюбскій исчислилъ запасъ мѣсторожденія въ 125 милл. пудовъ, а Бацевичъ считалъ запасъ еще болѣе значительнымъ.

Въ 1895 г. мною было заложено для изслѣдованія этого мѣсторожденія шесть шурфовъ вдоль долины рч. Куэгоды за окраиной города Николаевска. Въ трехъ изъ этихъ шурфовъ была встрѣчена непосредственно на элювиѣ оливноваго базальта глина съ желваками и корками бурога желѣзника; въ двухъ шурфахъ подъ песчанистой глиной и частью песками съ галькой и угловатыми обломками различныхъ горныхъ породъ были встрѣчены выходы оливноваго базальта сильно разрушеннаго и проникнутаго втеками и корками бурога желѣзника; наконецъ въ одномъ шурфѣ была встрѣчена на глубинѣ 1 саж. 3 четв. толща въ 2 саж. 5 четв. почти сплошной руды въ формѣ желваковъ и корокъ. Такимъ образомъ эта развѣдка на площади почти въ 1 кв. версту, считавшейся наиболѣе благопадежной, показала очень неравно-

<sup>1)</sup> Боголюбскій, I. с., стр. 46.—Бацевичъ, I. с., стр. 97.

мѣрное распредѣленіе руды, представляющей не пластъ, а гнѣздовыя выполненія, мѣстами довольно мощныя, на поверхности очень неравно-мѣрно разрушенной базальтовой породы. Возможный запасъ руды (possible ore) такого элювиальнаго мѣсторожденія не можетъ быть значительнымъ и даже цифру въ 50 милл. пудовъ, или около 1 милл. тоннъ, данную Лопатинымъ въ 1863 г., слѣдуетъ считать преувеличенной. Содержаніе желѣза въ рудѣ—43,3<sup>0</sup>%, P—0,2<sup>0</sup>%.

На Сахалинѣ и Камчаткѣ распространены въ угленосныхъ породахъ незначительныя гнѣзда, часто располагающіяся пластами, сферосидерита; подобныя залежи не могутъ имѣть промышленнаго значенія.

### Общій запасъ желѣзныхъ рудъ въ Азіатскихъ владѣніяхъ Россіи.

На необъятномъ пространствѣ этихъ владѣній болѣе или менѣе вѣроятный запасъ желѣзныхъ рудъ, извѣстныхъ до сихъ поръ, оказывается очень незначительнымъ. Если пренебречь гадательными цифрами для Туркестана, то общій запасъ выразится слѣдующими цифрами въ тоннахъ:

	Руды.	Чугуна.
Киргизская степь . . .	7.000.000	4.200.000
Восточная Сибирь . . .	14.000.000	7.600.000
Дальній Востокъ . . .	{ 5.000.000	2.600.000
	{ 1.000.000	400.000
	27.000.000 т.	14.800.00 т.

Эти цифры, за исключеніемъ послѣдней, относятся къ магнитному желѣзняку; имѣются достаточныя основанія разсчитывать на открытіе новыхъ благонадежныхъ мѣсторожденій только этой руды; мѣсторожденія бурого и шпатоватаго желѣзняка, по имѣющимся свѣдѣніямъ, должны быть исключены изъ разсчетовъ для промышленности будущаго.

Многочисленныя указанія на нахожденіе желѣзныхъ рудъ, напр., для Алтая, Томской губ., Забайкалья, показываютъ, что отъ вниманія мѣстныхъ жителей и изслѣдователей не ускользнули часто ничтожныя признаки желѣзныхъ рудъ и въ особенности, подчиненныхъ осадочнымъ породамъ, развитымъ въ наиболѣе населенныхъ частяхъ Сибири. Наименѣе изслѣдованнымъ въ этомъ отношеніи слѣдуетъ призвать весь сѣверъ Сибири, въ особенности Якутской области. Пока можно указать на Енисейскую и Иркутскую губерніи, окрестности Владивостока и, быть можетъ, Киргизскую степь, какъ на центры возможной желѣзной промышленности ближайшаго будущаго.

## Запасы желѣза всего свѣта

*и положеніе Россіи на мировомъ желѣзномъ рынкѣ.*

Анкета, собранная исполнительнымъ комитетомъ XI международнаго геологическаго конгресса въ Стокгольмѣ, даетъ наглядную картину состоянія нашихъ свѣдѣній о запасахъ желѣза всего свѣта и позволяетъ судить о сравнительномъ значеніи каждаго изъ государствъ на желѣзномъ рынкѣ не только настоящаго времени, но и ближайшаго будущаго.

Выражая въ процентахъ всей суши размѣры площадей, для которыхъ о запасахъ желѣза имѣются свѣдѣнія различной точности, профессоръ Шбгренъ, даетъ слѣдующую таблицу <sup>1)</sup>:

Площади распространенія мѣсторожденій:

группы А . . . . .	13,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ В . . . . .	10,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ С . . . . .	51,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
площадь, для которой не было получено свѣдѣній . . . . .	24,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	<hr/>
	100,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

На пространствѣ Европы къ площадямъ категоріи В относятся Боснія и Герцоговина, Сербія, Болгарія и Греція. Турція относится къ площадямъ категоріи С. Вся Азія отнесена къ категоріи С, за исключеніемъ Японіи съ южной частью Сахалина, отнесенныхъ къ категоріи А, и Кореи, какъ категоріи В. Въ Америкѣ къ площадямъ категоріи А отнесены только Соединенные Штаты С. Америки; Ка-

---

<sup>1)</sup> Значеніе группъ А, В и С см. въ предисловіи.

пада—къ категоріи земель С; Нью-Фаундлендъ, Куба, Мексика и Бразилія—къ категоріи В; остальные пространства, за исключеніемъ совершенно не изслѣдованныхъ Аляски, крайняго Сѣвера и друг., отнесены къ землямъ категоріи С. Въ Африкѣ къ категоріи В относятся только Алжиръ и Тунисъ; въ Австраліи—Новый Южный Уэльсъ, Виктория и Новая Зеландія.

Такой подсчетъ и его картографическое изображеніе являются, конечно, не вполне объективными и не даютъ вѣрнаго представленія о дѣйствительномъ состояніи нашихъ свѣдѣній о запасахъ желѣза для отдѣльныхъ большихъ пространствъ. Отдѣльныя страны отнесены къ категоріи земель А, В или С въ зависимости отъ того, къ какой группѣ мѣсторожденій относятся наиболѣе крупныя изъ числа описанныхъ. Такъ, вся Европейская Россія отнесена къ категоріи А, хотя весь ея сѣверъ, начиная отъ 60° с. ш., имѣетъ мѣсторожденія только категоріи С. Вся Азіатская Россія отнесена къ категоріи С, хотя вдоль Сибирской магистрали можно было бы показать поясъ земель категоріи В. Бросается въ глаза разница сѣверной (категоріи С) и южной (категоріи А) половинами Сахалина, хотя въ дѣйствительности отъ присоединенія южной половины острова къ Японіи степень его изслѣдованности въ отношеніи желѣзныхъ рудъ нисколько не повысилась, какъ это видно изъ отчета Дир. Геол. Учрежденія въ Токио.

Россія представляетъ настолько крупную величину по площади, что для представленія о дѣйствительномъ распредѣленіи нашихъ свѣдѣній о запасахъ желѣза было бы правильнѣе раздѣлить ея площадь на земли категоріи А, В и С.

Само собою разумѣется, что данныя отдѣльныхъ отчетовъ не всегда сравнимы между собою; такъ, въ нѣкоторыхъ отчетахъ, напр. Германіи, приняты въ расчетъ даже руды съ 25% желѣза, правда какъ ресурсъ будущаго, но въ количествѣ 500 мил. тоннъ для области минетовыхъ рудъ. Равнымъ образомъ, въ различныхъ отчетахъ неодинаково понималась предѣльная глубина наклонныхъ мѣсторожденій, доступная для разработки; при довольно свободныхъ допущеніяхъ о продолженіи рудъ въ глубину по паденію на 1,5 км. для глинистыхъ бурыхъ желѣзняковъ Виртемберга исчисленъ, напр., предположительный запасъ въ 140 мил. тоннъ.

При суммированіи данныхъ отдѣльныхъ отчетовъ проф. Шюгрень подраздѣлилъ всѣ запасы на *дѣйствительные* (*actual reserves*) и *предположительные* (*potential reserves*); категоріи, на которыя раздѣлены запасы рудъ въ различныхъ отчетахъ, не всегда соотвѣтствуютъ этимъ

условнымъ терминамъ, но въ большинствѣ случаевъ первому понятію соотвѣтствуютъ видимые и вѣроятные запасы, а второму возможные.

По даннымъ всѣхъ отчетовъ запасы всего свѣта выражаются въ слѣдующей таблицѣ:

	Дѣйствительный запасъ въ милл. тоннъ.		Предполагаемый запасъ въ милл. тоннъ.	
	Рудъ.	Желѣза.	Рудъ.	Желѣза.
Европа . . . . .	12032	4733	41029	12085 + значит.
Америка . . . . .	9855	5154	81822	40731 + громади.
Австралія . . . . .	136	74	69	37 + значит.
Азія . . . . .	260	156	457	283 + громади.
Африка . . . . .	125	75	тысячи	тысячи + громадныхъ.
Всего . . . . .	22408	10192	> 123377	> 53136 + громади.

Выплавка чугуна въ настоящее время ежегодно составляетъ около 60 мил. т.; слѣдовательно, дѣйствительнаго запаса въ 10.000 мил. т. уже недостаточно на 200 лѣтъ, даже при предположеніи, что производство чугуна не будетъ возрастать. Въ дѣйствительности выплавка чугуна въ теченіе послѣдняго столѣтія возрастаетъ болѣе, чѣмъ два раза въ каждыя двадцать лѣтъ; слѣдовательно, при такомъ же ростѣ потребленія желѣза, наличнаго дѣйствительнаго запаса достаточно только на 60 лѣтъ. Конечно, въ теченіе этого времени значительная часть предположительнаго запаса сдѣлается дѣйствительнымъ, вслѣдствіе измѣненія экономическихъ условій, развитія путей сообщенія и успѣховъ металлургической техники. Значеніе послѣднихъ для желѣзнаго рынка въ будущемъ обнаруживается лучше всего изъ величины запасовъ рудъ высокопроцентныхъ:

**Извѣстные запасы рудъ съ содержаніемъ Fe 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и больше.**

(Предположительные запасы поставлены въ скобки).

	Руды въ милл. т.	Среднее сод. Fe.	Запасы металл. жел. въ милл. т.	Замѣчанія.
<i>Европа.</i>				
Россія: Кривой Рогъ.	86	62	53,5	—
Кавказъ . . . . .	13	60	6,8	—
Швеція: Сѣверная . . . . .	1035 (123)	60—70	673 (80)	—
Цент. и южн.	около 60	60	36	—
<i>Америка.</i>				
Ньюфаундлендъ . . . . .	—	—	—	Громадный запасъ титанистаго магнетита съ 65% Fe.
Мексика . . . . .	около 55	60—70	около 30	—
Вестъ-Индія . . . . .	3	около 60	1,8	—
<i>Австралія.</i>				
Западная . . . . .	26	63—68	около 15	—
Южная . . . . .	(21)	—	12	Fe + Mn > 60%
Квинслендъ . . . . .	(13)	—	7	Fe + Mn > 60%
Тасманія . . . . .	23	около 64	15	—
<i>Азія.</i>				
Персія . . . . .	(30)	60	(18)	—
Брит. Индія . . . . .	(400)	64—68	(250)	—
Китай . . . . .	(100)	60—62	(60)	—
Всего . . . . .	около 1300 (687)	—	850 (408)	—

Около  $\frac{4}{5}$  всего запаса этихъ рудъ, наиболѣе цѣнныхъ для ближайшаго будущаго, приходится на долю Швеціи.

Проф. Шюгрень упустилъ изъ вида при этомъ подсчетѣ не потенциальные, а б. или м. дѣйствительные запасы высокопроцентныхъ рудъ въ восточной Сибири, гдѣ имѣется запасъ магнитныхъ желѣзняковъ съ сод. Fe отъ 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 68<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (см. стр. 252) не менѣе 14 мил. т., или въ желѣзѣ 7,6 мил. т.

Если принять во вниманіе руды съ содержаніемъ желѣза въ 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> — 58<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, то выгоднѣе отъняется положеніе Россіи, которая имѣетъ на Уралѣ б. или м. дѣйствительный запасъ такихъ рудъ

(см. стр. 167) въ круглыхъ цифрахъ: 108,8 мил. т. или въ желѣзѣ—58,2 мил. т.

Внося эти поправки, видимъ, что Россія обладаетъ запасомъ рудъ съ высокимъ сод. Fe не менѣе 222 мил. тоннъ, или въ видѣ метал. желѣза 126 мил. т. Это необходимо принять во вниманіе, такъ какъ громадныя цифры запасовъ, которыя мы видимъ для другихъ государствъ, относятся часто къ рудамъ съ очень низкимъ содержаніемъ желѣза (см. сводную табл., стр. 266).

Главнымъ центромъ запасовъ желѣза въ Европѣ оказывается, какъ это было извѣстно уже давно, область минеттовыхъ рудъ, распредѣляющаяся между Германіей, Франціей и Люксембургомъ; въ Бельгіи минеттовые руды выработаны окончательно.

Второе мѣсто по величинѣ дѣйствительнаго запаса занимаетъ Швеція, третье—Великобританія и четвертое Россія, немногимъ превышающая Испанію.

Въ сводной таблицѣ (стр. 266) бросается въ глаза, что запасы минеттовыхъ рудъ Германіи и Франціи отнесены цѣликомъ къ категоріи дѣйствительныхъ; достаточныхъ основаній для этого не видно въ соответствующихъ отчетахъ.

Въ отчетахъ Германіи (G. Eineske и W. Köhler, изъ Прусскаго Геолог. Учрежд.) руды раздѣлены на три категоріи: 1) Руды, доступныя для добычи при современныхъ экономическихъ и техническихъ условіяхъ. 2) Руды, которыя сдѣлаются доступными для добычи при наступленіи немногихъ и легко осуществимыхъ измѣненій въ современныхъ условіяхъ. 3) Руды, которыя могутъ сдѣлаться доступными для добычи только при многихъ болѣе или менѣе трудно осуществимыхъ обстоятельствахъ.

Запасы рудъ только первой и второй категоріи могутъ имѣть значеніе въ народномъ хозяйствѣ; третья категорія представляетъ ресурсы отдаленнаго будущаго, въ настоящее время еще трудно уловимаго. По мнѣнію авторовъ нѣмецкаго отчета 1 и 2 категоріи соответствуютъ дѣйствительному запасу (available), а 3 категорія—вѣроятному (probable) запасовъ американцевъ и англичанъ. Съ такимъ толкованіемъ, конечно, нельзя согласиться, и проф. Шьбгренъ отнесъ въ своихъ выводахъ къ дѣйствительному запасу только руды первой категоріи, а руды второй къ потенциальному, т.-е. предположительному запасу. Руды 3 категоріи, количество которыхъ сами авторы опредѣляютъ только общими выраженіями, а не цифрами, соответствуютъ категоріи С, которая въ другихъ отчетахъ въ расчетъ не принималась вовсе.

Къ сожалѣнію въ сводной таблицѣ запасы Германіи показаны все въ видѣ дѣйствительнаго запаса. Если сдѣлаемъ соответствующую поправку, получимъ слѣдующее:

	Дѣйствительный запасъ		Предполагаемый запасъ.	
	Рудъ.	Желѣза.	Рудъ.	Желѣза.
Лотарингія . . . . .	1830	около 610	500	около 145
Ильезде и Зальцгиттеръ (Гарцъ) . . . . .	248	„ 90	30	„ 10
Ланъ и Дилль (Рейнская пров.) . . . . .	166	„ 80	92,25	„ 44
Зигерляндъ . . . . .	100,3	„ 48	15,40	„ 5
Друг. обл. (Тюрингія, Вир- тембергъ и проч.) . . .	195,7	„ 90	430,05	„ 148
	2540 милл. т.	918	1067,7 милл. т.	352+весьма знач.

Авторовъ нѣмецкаго отчета не удовлетворяетъ предложеніе исполнительнаго комитета конгресса придерживаться при подсчетѣ запасовъ отдѣльныхъ районовъ по возможности тѣхъ же принциповъ, которые установлены практикой для опредѣленія запаса отдѣльныхъ мѣсторожденій. Послѣдніе принципы установлены въ томъ предположеніи, что опредѣляемый запасъ можетъ быть реализованъ въ настоящее время, т.-е. при экономическихъ и техническихъ условіяхъ современнаго времени. Нѣмецкіе авторы считаютъ, что ресурсы будущаго должны быть рассчитываемы въ предположеніи о такомъ измѣненіи условій, что самое понятіе о рудномъ мѣсторожденіи должно быть инымъ. Все это, конечно, теоретически справедливо, но приводитъ къ необходимости вводить въ расчеты настолько неопредѣленные понятія объ измѣняемости условій, что лишаетъ получаемыя цифры реальнаго значенія и дѣлаетъ ихъ трудно сравнимыми съ цифрами другихъ отчетовъ. Какъ примѣръ оптимистическаго расчета, можно указать на 16 мил. т. рудъ 2-й категоріи въ Верхней Силезіи, представляющихъ гнѣзда и выполненія карманообразныхъ пустотъ на поверхности доломита и известняка триаса. Для сосѣднихъ пространствъ въ Царствѣ Польскомъ мы не дѣлали даже попытокъ подсчета такихъ проблематическихъ запасовъ. Громадный запасъ въ 140 мил. т. рудъ въ Виртембергѣ относится къ кремнистымъ ( $\text{SiO}_2$  26,3—29,9%) рудамъ, распространеніе которыхъ на протяженіи полосы въ 50 км. дѣлается на основаніи только предположеній, а не дѣйствительныхъ развѣдочныхъ работъ. Въ другихъ отчетахъ такіе запасы исключены изъ цифровыхъ данныхъ. Равнымъ

образомъ и 500 мил. тоннъ минеттовыхъ рудъ съ содер. Fe 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, относимыхъ авторами къ 2-й категоріи рудъ, слѣдовало бы исключить изъ расчета, чтобы сдѣлать сравнимыми цифры нѣмецкаго расчета съ другими. Цифра 1830 мил. т. обнимаетъ по терминологіи, принятой большинствомъ отчетовъ, не только дѣйствительный, но и предполагаемый запасъ, т.-е. относится къ группамъ А + В.

Запасы минеттовыхъ рудъ опредѣляются какъ въ Германіи, такъ и во Франціи по даннымъ буровыхъ скважинъ, что при наличности многочисленныхъ сбросовъ заставляетъ относиться къ приводимымъ цифрамъ съ большою осторожностью. Въ французскомъ отчетѣ (инж. М. Р. Nicou) запасъ минеттовыхъ рудъ принимается въ 3.000 мил. тоннъ, изъ которыхъ на бассейнъ de Briey, приходится 2.000 мил. т. Насколько эти расчеты приблизительны, показываетъ, что другой вѣтчикъ области минеттовъ, Кольманъ <sup>1)</sup>, на цифрахъ котораго построены выводы нѣмецкаго отчета, принимаетъ для французской Лотарингіи запасъ всего въ 1.300 мил. тоннъ, очевидно также обнимающихъ группы А + В.

Поправка Кольмана тѣмъ болѣе интересна для оцѣнки запасовъ минеттовыхъ рудъ на территоріи самой Германіи, что именно Франціи принадлежит значительно болѣшая площадь этихъ рудъ; Германіи принадлежит только узкая полоса вдоль естественныхъ выходовъ минеттовъ. Развитие глубокихъ подземныхъ работъ въ будущемъ возможно только на территоріи Франціи. Можно быть увѣреннымъ, что горнопромышленники нѣмецкой части минеттоваго района смотрятъ на принадлежащіе имъ запасы рудъ далеко не такъ оптимистически, какъ авторы нѣмецкаго подсчета.

Чтобы сдѣлать сравнимыми цифры французскаго и нѣмецкаго отчетовъ, напр., съ нашимъ, необходимо принять указанные поправки, а съ другой стороны ввести обратно въ цифры нашего расчета всѣ тѣ сокращенія, которыя были сдѣланы для осторожности при подсчетѣ запасовъ, напр., Керченскаго бассейна, такъ какъ первоначальное опредѣленіе его запасовъ было сдѣлано преимущественно посредствомъ шурфовки, слѣдовательно, отнюдь не съ меньшей точностью, чѣмъ для минеттовыхъ рудъ. Дѣлая такіа поправки, получимъ таблицу:

<sup>1)</sup> Dr. Kohlman, Die Minetteablagerng des lothringischen Jura. Stahl u. Eisen, 1902, 12.

	Запасъ дѣйствительной и предполагаемой въ милл. т.	
	Рудъ	Желѣза.
Германія . . . .	3107,7	1125
Франція . . . .	3300	1140
Россія . . . .	2450	993

Цифры этихъ отчетовъ были бы еще болѣе сравнимы, если принять для Польши запасъ въ 600 мил. тоннъ, т.-е. общій запасъ Россіи въ 2,750 мил. тоннъ, или въ желѣзѣ 1.093 мил. тоннъ. Въ окончательномъ итогѣ, трудно было бы рѣшить, какое изъ этихъ государствъ имѣетъ запасъ желѣзныхъ рудъ болѣе крупный. Такое же сомнѣніе можно высказать и относительно цифръ англійскаго отчета, представляющихъ результатъ очень оптимистическихъ расчетовъ, нерѣдко, построенныхъ на цѣломъ рядѣ предположеній, какъ это имѣетъ мѣсто для запаса въ 1.000 мил. тоннъ Нордгамтоншѣйра.

Весьма вѣроятно, что запасъ каменноугольныхъ углистыхъ желѣзняковъ (Fe 26—35%), опредѣляемый проф. Генри Люисомъ въ 34000 милл. тоннъ, дѣйствительно существуетъ, но въ настоящее время нельзя даже высказать предположеній, при какихъ именно условіяхъ будущаго эти миллиарды тоннъ сдѣлаются доступными разработкѣ, такъ какъ возможность ихъ эксплуатаціи зависитъ главнымъ образомъ отъ измѣненія экономическихъ условій. Это потенциальный запасъ, не доступный разработкѣ при современныхъ условіяхъ. Такъ какъ въ другихъ отчетахъ подъ потенциальными запасами приняты запасы, болѣе или менѣе доступные разработкѣ и при современныхъ условіяхъ, то въ окончательномъ итогѣ ресурсы желѣзной добывающей промышленности Англій въ теченіе еще многихъ десятилѣтій едва ли можно считать выше ресурсовъ Россіи; въ настоящее время 37% выплавляемаго Англійей чугуна (10,1 милл. т.) приходится на руды привозныя.

Въ ближайшія десятилѣтія трудно ожидать настолько рѣзкаго измѣненія техническихъ условій, чтобы руды низкосортныя могли выгодно конкурировать съ высокосортными; слѣдовательно, первое мѣсто на желѣзномъ рынкѣ еще на много лѣтъ обезпечено за Швеціей. Весьма выгодное положеніе занимаетъ, повидимому, Испанія, въ которой развѣданные запасы рудъ Бильбао, также въ провинціяхъ Люго, Овiedo, Леонъ опредѣляются сотнями милл. тоннъ (1771 милл. тоннъ) до сравнительно незначительной глубины; въ большинствѣ случаевъ содержаніе желѣза около 50% и больше. Насколько цифры запасовъ Германіи, Франціи и Англій учитываютъ даже неуловимыя величины, настолько

цифры, даваемые отчетомъ Испаніи (Л. Видалъ, бывший директоръ Геолог. Учр. въ Мадридѣ), отличаются похвальной умѣренностью, которая не мѣшаетъ предвидѣть крупное значеніе Испаніи въ ближайшемъ будущемъ на мировомъ желѣзномъ рынкѣ.

Норвегія обладаетъ, по мнѣнію проф. Фогта, запасамъ рудъ около 175 милл. т. (съ сод. жел. 100 милл. т.) пригодныхъ для добычи при современныхъ условіяхъ. Въ главной массѣ руды имѣютъ всего 30—36% жел., но добыча можетъ быть производима открытыми работами, а выгодное положеніе около моря (мѣсторожденія Зидварангера) можетъ дать этимъ запасамъ крупное значеніе и для экспорта. Что же касается до весьма значительнаго предположительнаго запаса бѣдныхъ кремнистыхъ рудъ, остающагося на болѣе значительной глубинѣ, то значеніе такого запаса и въ будущемъ остается очень гадательнымъ.

Австро-Венгрія обезпечена рудами не только для крупной мѣстной желѣзной промышленности, но даетъ и экспортъ рудъ, преимущественно въ Верхнюю Силезію. Въ главной массѣ знаменитыя руды Австріи, какъ шпатоватыя желѣзняки Эрцберга въ Штиріи, довольно низкаго содержанія желѣза; запасъ руды этого колоссальнаго мѣсторожденія опредѣляется въ 206 милл. т. съ сод. Fe отъ 25% до 45% и 157 милл. т. съ сод. Fe отъ 15% до 25%; кромѣ того къ западу и востоку отъ Эрцберга опредѣлены запасы такихъ же рудъ 21,8 милл. т. (25—45% Fe) и 154,7 милл. т. (15—25% Fe). Во всякомъ случаѣ эти руды вмѣстѣ съ богемскими могутъ въ будущемъ сильно конкурировать съ минеттовыми рудами Германіи.

Въ Соед. Штатахъ поставщикомъ желѣза служатъ два крупныхъ района и нѣсколько менѣе значительныхъ. Крупными являются область Верхняго озера и область Алабама; другіе рудные районы сосредоточены въ Аппалахскихъ горахъ. Рудные округа Верхняго озера даютъ  $\frac{4}{5}$  всей руды, добываемой въ Америкѣ, и только въ одномъ штатѣ Миннесота добывается болѣе половины всей добычи Соед. Штатовъ. Руды отличаются очень малымъ содержаніемъ фосфора и сѣры, сравнительно слабо кремнисты, и разработка ихъ очень дешева. Въ настоящее время добываютъ руды съ содержаніемъ въ среднемъ болѣе 50% желѣза, которыя приходится перевозить для переплавки на разстояніе отъ 100 до 1000 миль.

Въ области Алабамы въ настоящее время главная добыча сосредоточена на рудахъ въ 37% желѣза, довольно кремнистыхъ, хотя съ глубиной содержанія кремнезема замѣтно падаетъ; содержаніе фосфора дѣлаетъ ихъ непригодными для бессемерованія; руды слоисты и добы-

ваются подземными работами подобно пластамъ каменнаго угля. Преимуществомъ этого района является близость руды и каменнаго угля, что дѣлаетъ себѣстоимость желѣза наиболѣе низкой сравнительно съ другими желѣзными районами Америки. Область Алабама по характеру руды и условіямъ ея добычи соотвѣтствуетъ минеттовой области Европы. Угрожающее желѣзной промышленности непрерывное пониженіе содержанія желѣза въ рудахъ, что повышаетъ себѣстоимость желѣза, американскіе инженеры стараются устранить не только увеличеніемъ доменныхъ печей до колоссальныхъ размѣровъ, но и различными усовершенствованіями, напр., способомъ совершенно сухого дутья и друг. Одновременно съ ростомъ желѣзной промышленности, увеличеніемъ размѣровъ печей возрастаетъ потребность въ лучшихъ сортахъ кокса, и будущность желѣзной промышленности ставится въ зависимость отъ запасовъ не каменнаго угля вообще, а запасовъ именно лучшаго коксоваго угля. Единственнымъ выходомъ въ будущемъ представляется замѣна  $\frac{2}{3}$  горячаго, расходуемыхъ собственно на развитіе необходимаго тепла, бѣлымъ углемъ, т.-е. водяной силой, превращаемой въ электрическую энергію. Съ истощеніемъ запасовъ коксоваго угля, необходимаго въ количествѣ  $\frac{1}{3}$  горячаго для процесса возстановленія желѣзныхъ рудъ, придется вернуться къ древесному топливу.

Американцы рассчитываютъ поддерживать свою желѣзную промышленность крупными запасами на сѣверной сторонѣ Кубы, гдѣ открыты мѣсторожденія желѣзной руды съ содержаніемъ, послѣ обжига, желѣза 40%, безъ фосфора и сѣры, но съ Cr и Ni. Мѣсторожденія могутъ быть съ выгодой разрабатываемы паровыми экскаваторами. Наконецъ, импортными рудами для Соед. Штатовъ могутъ служить крупныя мѣсторожденія Нью-Фаундленда и Бразиліи. Словомъ, положеніе Соед. Штатовъ въ отношеніи рудныхъ запасовъ еще долгое время можетъ остаться безъ измѣненій <sup>1)</sup>. Наконецъ, часть стали расходуемой въ строительномъ дѣлѣ, начинаетъ быстро замѣняться цементомъ, и желѣзный кризисъ для Америки отодвигается на неопредѣленное время.

Менѣе выгодное положеніе занимаютъ европейскіе центры желѣзной промышленности, Англія и Германія. Первая находится въ настоящее время въ зависимости преимущественно отъ Швеціи, которая, повидимому, рассчитываетъ въ будущемъ использовать свои неисчерпае-

<sup>1)</sup> Kemp, Über die Mittel, für die zukünftige Eisenindustrie das erforderliche Erz zu finden. Z. f. pr. Geol., 1910, 10, стр. 220. Докладъ на Геолог. Конгрессѣ въ Стокгольмѣ.

мые запасы водяной силы, къ чему уже сдѣланы первые шаги около лапландскихъ мѣсторождений <sup>1)</sup>). Въ Германіи въ настоящее время низкое содержаніе желѣза въ рудахъ достигло уже предѣла, допускаемаго современной металлургической техникой. Если пока и поддерживается равновѣсіе благодаря увеличенію добычи рудъ, дешевой вслѣдствіе благопріятныхъ мѣстныхъ условій въ минеттовомъ районѣ, то въ будущемъ, до времени значительнаго измѣненія металлургической практики, или существеннаго улучшенія въ способахъ обогащенія бѣдныхъ рудъ, желѣзная промышленность Германіи должна испытать кризисъ. Сквозь цифры колоссальныхъ запасовъ желѣзныхъ рудъ Германіи ея безпристрастные дѣятели уже видятъ тревожный призракъ истощенія мѣстныхъ источниковъ для поддержанія достигнутыхъ успѣховъ на міровомъ желѣзномъ рынкѣ. Существованіе нѣкоторыхъ желѣзныхъ районовъ, какъ Верхняя Силезія, на нѣмецкихъ рудахъ уже невозможно; промышленные районы Зигена и Нассау питаются преимущественно уже минеттовыми рудами, а условія торговаго сбыта и вздорожаніе фрахтовъ заставляеть строить новые заводы даже внѣ рудныхъ и угольныхъ районовъ на берегахъ Нѣмецкаго и Балтійскаго морей. Нѣмцамъ остается при такихъ условіяхъ поддерживать въ себѣ и другихъ увѣренность, что не избытокъ естественныхъ богатствъ опредѣляетъ экономической успѣхъ народовъ, а ихъ умъ, трудолюбіе и бережливость <sup>2)</sup>). Пока нація представляетъ не разсѣянную группу по всей поверхности земли, а единую организованную и территоріально опредѣленную группу, до тѣхъ поръ ея экономической успѣхъ зависитъ и отъ другихъ факторовъ, а въ числѣ ихъ отъ естественныхъ условій ея территоріи.

Въ отношеніи желѣза, какъ одного изъ основаній прогресса нашего времени, мы можемъ смотрѣть на будущее Россіи съ чувствомъ нѣкотораго удовлетворенія. Подъ будущимъ я понимаю не то отдаленное туманное время, когда при измѣнившихся экономическихъ и техническихъ условіяхъ мы станемъ, быть можетъ, называть желѣзной рудой какія-либо отложенія съ 15% Fe, а то, конечно, болѣе близкое время, когда общій прогрессъ захватитъ сильной волной и дремлющія производительныя силы Россіи. Колоссальный внутренній желѣзный рынокъ Россіи можетъ быть обезпеченъ своими средствами. Если въ Россіи

<sup>1)</sup> Lindmann, первый министр Швеции, Über Lagerstättenpolitik, besonders über die Eisenerzpolitik Schwedens. Z. f. pr. Geol. 1910, 10, стр. 217.

<sup>2)</sup> Beyschlag, Mitteilungen über die Eisenerzvorräte der Welt. Z. f. pr. Geol. 1910, 10, стр. 393. Докладъ въ Дюссельдорфѣ.

потребность въ желѣзѣ будетъ возрастать въ той же геометрической прогрессіи, что и въ міровой добычѣ, то все-таки запаса въ 2000 милл. тоннъ только Европейской Россіи, при начальной современной добычѣ въ 6 милл. тоннъ, будетъ достаточно болѣе, чѣмъ на столѣтіе. Въ ближайшемъ будущемъ, когда интенсивная, частью для экспорта, разработка Криворожскихъ рудъ заставитъ подумать о новыхъ центрахъ добычи, главное вниманіе промышленности будетъ обращено на Уралъ; если тамъ и нѣтъ тѣхъ милліардовъ тоннъ, о которыхъ говорил Менделѣевъ, то все-таки какъ на югѣ Урала, такъ и на сѣверѣ не исключена возможность открытія еще новыхъ запасовъ. Такое же поле возможныхъ новыхъ открытій представляетъ еще восточная Сибирь въ отношеніи высокосортныхъ магнитныхъ желѣзняковъ. Нѣтъ сомнѣнія, что Россія со временемъ приметъ участіе въ міровой желѣзной промышленности также и рудами болѣе бѣдными, именно керченскими, которыми съ успѣхомъ можно оспаривать рынокъ Германіи и Англіи, когда ихъ послѣдними ресурсами останутся низкосортныя минетовыя руды и углистые желѣзняки. Положеніе керченскихъ мѣсторожденій и условія ихъ разработки дѣлаютъ ихъ превосходными запасами экспортныхъ рудъ.

Изъ сравненія таблицъ запасовъ желѣза въ Европѣ и другихъ частяхъ свѣта (стр. 255) съ очевидностью слѣдуетъ, что величина опредѣляемаго теперь дѣйствительнаго запаса желѣза зависитъ отъ степени изученія странъ и ихъ промышленнаго развитія. Трудно предвидѣть, куда со временемъ прежде всего перемѣстятся центры желѣзной промышленности, сосредоточенные пока въ Европѣ и Сѣв. Америкѣ. Скорѣе всего, что на первой очереди стоитъ Азія, гдѣ на пространствѣ Китайской Имперіи на ряду съ крупными предполагаемыми запасами желѣза находятся огромные дѣйствительные запасы коксоваго каменнаго угля, а многомилліонное населеніе обладаетъ до сихъ поръ не растраченнымъ запасомъ потенциальной энергіи.

## Сводная таблица запасовъ желѣза въ различныхъ странахъ.

### Е в р о п а.

Названіе странъ и областей.	Качества рудъ.	Дѣйстви- тельн. запасъ въ милл. т.		Предполагаемый запасъ въ милл. т.	
		Рудъ.	Же- лѣза.	Рудъ.	Желѣза.
<b>Германія:</b>					
Лотарингія . . . . .	Оолитов. минеттовья.	2330	755	очень значительн.	
Ланъ и Дилъ . . . . .	Красн. и бур. жел.	258,3	124	значительный.	
Ильзеде и Зальцшттеръ . . . . .	Бур. жел.	278	100	очень значительн.	
Баварія . . . . .	Бур. жел., оолит.	181	62	значительный.	
Зигерляндъ . . . . .	Шпатов. жел. марганцо- вистый.	115,7	53	умѣренный.	
Тюрингскій лѣсъ . . . . .	Шамозитъ.	104,2	46	значительный.	
Виртембергъ . . . . .	Бур. жел., бобовья.	110	42	очень значительн.	
Друг. мѣста . . . . .	—	230,5	88	значительный.	
		3607,7	1270	громадный.	
<b>Франція:</b>					
Лотарингія . . . . .	Минеттовья.	3000	1000	—	—
Зап. Франція (Нормандія, Анжу, Бретань). . . . .	Красн. жел. и шпатоват.	200?	90	—	—
Пиренен и друг. . . . .	Красн. жел. и шпатоват.	100?	50	—	—
		3300	1140	—	—
<b>Люксембургъ . . . . .</b>	<b>Минеттовья.</b>	<b>270</b>	<b>90</b>	<b>—</b>	<b>—</b>
<b>Бельгія:</b>					
Намюръ и Льежъ . . . . .	Красн. жел.	50	20	—	—
Центр. и южн. Бельгія . . . . .	Жильн. мѣстор. я жел. шлака.	4,5	2	—	—
Антверпенъ и Лимбургъ . . . . .	Бур. жел., поверхностн. образов.	7,5	3	—	—
		62	25	—	—

Названіе странъ и областей	Качества рудъ.	Дѣйстви- тельн. запасъ въ милл. т.		Предполагаемый запасъ въ милл. т.	
		Рудъ.	Же- лѣза.	Рудъ.	Желѣза.
<b>Швеція:</b>					
Сѣверная . . . . .	Преимущественно маг- нетитъ.	1035	670	123	80
Центр. и южн. . . . .	Магнетитъ.	123	70	55	25
		1158	740	178	105
<b>Великобританія:</b>					
Кливелендъ . . . . .	Шпатоватый жел.	500	150	2500	750
Нордгемптонширъ . . . . .	„	200?	70	800	280
Линкольнширъ . . . . .	„	100	35	900	300
Шотландія, южн. Уэльсъ . . . . .	Глини. шпатов. желѣзн.	—	—	33500	9500
Друг. мѣстн. . . . .	Красн. и бур. жел.	500?	200	—	—
		1300	455	37700	10830
<b>Россія Европ.:</b>					
Уралъ . . . . .	Магн., красн. и бур. жел., шпатов.	281,9	135,3	очень значительн.	
Центр. Россія . . . . .	Бур. и шпатов.	—	—	789	315
Польша . . . . .	Бур. и шпатов.	33,7	10,8	266,3	109,2
Южная Россія . . . . .	Красн., бурый и шпатов. жел.	536	233,3	значительный.	
Кавказъ . . . . .	Магнит. жел.	13	7,8	1	0,5
		864,6	387,2	> 1056,3	> 424,7
<b>Финляндія:</b>					
Юссарё . . . . .	Магнетитъ.	—	—	30—35	11—13
Питкаранта и Келиваара.	„	—	—	13,5	4
		—	—	ок. 45	ок. 16
<b>Испанія:</b>					
Бискайя (Бильбао) . . . . .	Красн. жел.	61	32	—	—
Люго . . . . .	Магн. и бур. жел.	122	56	—	—
Овiedo . . . . .	Красн. жел. очень крем- нистый.	111	50?	значительный.	
Леонъ . . . . .	Шпатов. жел.	166	78	—	—
Теруэль и Гвадалаира . . . . .	Бур. жел.	133	74	значительный.	
Сантандеръ и друг. провинц.	Бур. жел. и друг.	118	59	—	—
		711	349	значительный.	

Названіе странъ и областей.	Качества рудъ.	Дѣйстви- тельн. запасъ въ милл. т.		Предполагаемый запасъ въ милл. т.	
		Рудъ.	Же- лѣза.	Рудъ.	Желѣза.
<b>Норвегія:</b>					
Зидварангеръ, Дундерландъ, Залангенъ и друг. . . . .	Магн. и красн. жел., требующ. обогащенія.	350	115	1500	500
Кусковая руда. . . . .	Требующая только руч- ной разборки.	17	9	30	16
Другія руды. . . . .	Титанъ содерж. магнет.	—	—	15	9
		367	124	1545	525
<b>Австрія:</b>					
Богемія . . . . .	Шамозитъ.	35,1	14	291,5	85
Штирія (только для рудъ съ сод. Fe > 25%) . . . . .	Шпатов. жел.	206	72	21,9	7,6
Каринтія. . . . .	Бур. и шпат. жел.	7,2	3,1	7,3	3,3
Моравія и Силезія. . . . .	—	2,6	1,3	2,5	1,1
		250,9	90,4	323,2	97
<b>Венгрія:</b>					
Рудныя горы Szepes-Gömböreg	Шпат. и бурый жел.	26,1	10	47,7	18,7
Комитатъ Гуніяди. . . . .	Преимущ. шпатов. жел.	3,7	1,5	13,3	5,3
Банатъ . . . . .	Магнитн., красн., бур. жел.	1,8	1	5,3	2,9
Кроація и друг. . . . .	—	1,5	0,6	12,6	7,2
		33,1	13,1	78,9	34,1
<b>Воснія и Герцеговина . . .</b>	Красн. жел., шпатоват.	—	—	21,9	11,3
<b>Португалія:</b>					
Трасъ-ошъ-монтесъ. . . . .	?	—	—	45	22
Цептр. Алемтего . . . . .	Бур. жел., магнет.	—	—	17	9
Западн. Алемтего . . . . .	Бур. жел. марганцов.	—	—	10	6
Порто де Моць . . . . .	Красн. жел.	—	—	3	2
		—	—	75	39
<b>Италія:</b>					
Эльба. . . . .	Жел. бл., красн., магн. бур. жел.	6	3,3	—	—
Долина Аосты:					
Ликони . . . . .	Магнетитъ.	—	—	0,5—1	} 0,8—1
Траверселли. . . . .	—	—	—	0,8—1	
Валь д'Аспра (Тоскана). . .	Бур. жел.	—	—	0,5	—
		6	3,3	ок. 2	ок. 1

Названіе странъ и областей.	Качества рудъ.	Дѣйстви- тельн. запасъ въ милл. т.		Предполагаемый запасъ въ милл. т.	
		Рудъ.	Же- лѣза.	Рудъ.	Желѣза.
<b>Швейцарія:</b>					
Дельсбергъ . . . . .	Бобовныя руды.	1	0,4	—	—
Гонцешъ . . . . .	Красн. жел.	0,6	0,4	—	—
Эрдэггъ-Плянплатенъ и друг.	Шамозитъ etc.	—	—	2	0,8
		1,6	0,8	2	0,8
Голландія . . . . .	Бур. жел., болотн.	недостаточн.		умѣренный.	
Сербія . . . . .	Магнет., красн. и бур. жел.	—	—	вѣроятно умѣренн.	
Болгарія . . . . .	Магн., красн. жел., охристыя.	—	—	1,4	0,7
Греція . . . . .	Хромист. магнет.	100	45	вѣроятно умѣренн.	
Турція . . . . .	—	—	—	значительный.	
Всего въ Европѣ . . . . .		12031,9	4732,8	41028,7 +	12084,6 +
				громадн.	громадн.

**А м е р и я .**

Канада . . . . .	Магн., красн., шпатов. глинист. желѣзняки.	значительн.		вѣроятно громадн.	
<b>Нью-Фаундлендъ:</b>					
Бель айлендъ . . . . .	Красн. жел.	3635	1961	—	—
Западная часть . . . . .	Титан. магнет.	—	—	громадный.	
Друг. мѣстор. . . . .	Глин. жел., пески.	—	—	нѣсколько сотенъ.	
		3635	1961	громадный.	
<b>Соед. Шт. С. Ам.</b>					
Западная область:					
Клинтонъ . . . . .	Красн. жел.	505,3	187	1368	481
Огіо и друг. штаты . . . . .	Шпатов. жел.	—	—	308	90
Остальн. мѣстор. . . . .	Красн., бурый и магн. жел.	204	95,4	265,5	119
Верхнее озеро . . . . .	Жел. бл., красн. и бур. жел.	3500	2000	72000	36000

Названіе странъ и областей.	Качества рудъ.	Дѣйстви- тельн. запасъ въ милл. т.		Предполагаемый запасъ въ милл. т.	
		Рудъ.	Же- лѣза.	Рудъ.	Желѣза.
Долина Миссиссиппи . . . . .	Бур., кр.-жел., жел. блескъ.	45	21	830	382
Кордильеры . . . . .	Магн. и красн.	3	1,2	115,8	50
Адайрондакъ и др. . . . .	Титан. магн.	—	—	218	100
		4257,8	2204,6	75105,3	37222
<b>Мексика:</b> . . . . .	Магнет.	55	30	вѣроятно громадн.	
<b>Центр. Америка</b> . . . . .	Магнет.	—	—	только свѣдѣн.	
<b>Востъ-Индія:</b>					
Куба . . . . .	Жел. бл., магн.	3	1,8	7	4
" . . . . .	Бур. жел.	1900	855	1000	450
		1903	856,8	1007	454
<b>Колумбія, Венэцуэла, Бо- ливія, Перу, Чили.</b> . . . .	Магн. и кр.	4,2	2	значительный.	
<b>Брит. Гвіяна</b> . . . . .	Бур., глин. шпат., титан. магнет. песокъ.	—	—	только свѣдѣн.	
<b>Бразилія:</b>					
Минасъ-Герасъ . . . . .	<i>Итабиритовыя руды:</i>				
	Carry ore . . . . .	—	—	2000	1200
	Rubble " . . . . .	—	—	2000	1000
	Sanga " . . . . .	—	—	1710	855
		—	—	> 5710	> 3055
<b>Аргентина</b> . . . . .	Магн. и красн.	—	—	только свѣдѣн.	
<b>Всего въ Америкѣ.</b> . . . .		9855	5154,4	81822,3 +	40731,4 +
				громадн.	

**А з і я.**

<b>Россія Азиатская:</b>					
Киргизск. степи . . . . .	Магнетитъ.	—	—	7	4,2
Восточн. Сибирь . . . . .	Магнетитъ.	—	—	14	7,6
Дальн. востокъ . . . . .	Магн. и бур. жел.	—	—	6	3
		—	—	27 + знач.	14,8 + зн.

Название странъ и областей.	Качества рудъ.	Дѣйстви- тельн. запасъ въ милл. т.		Предполагаемый запасъ въ милл. т.	
		Рудъ.	Же- лѣза.	Рудъ.	Желѣза.
Персія . . . . .	Жел. бл., магн.	--	—	30+знач.	18+знач.
Брит. Индія . . . . .	Красн. жел.	100	65	400+зн.	250+зн.
Китай . . . . .	Красн. жел.	100	60	вѣроятно громади.	
Японія. . . . .	Магн., красн. и бур. жел.	55,6	28	умѣренный.	
Корея . . . . .	Магн., красн. и бур. жел.	4,0	2	вѣроятно умѣренн.	
Филиппин. о-ва . . . . .	Красн. и магн.	0,8	0,5	только свѣдѣн.	
Британск. влад. . . . .	Бур. жел., литеритовыя отл., магнет.	—	—	значительный.	
Нидерланд. колоніи. . . . .	Титан. магнетит. песокъ.	—	—	значительный.	
Всего въ Азіи . . . . .		260,4	155,5	457+ громади.	282,8+ громади.

### А в с т р а л і я .

<b>Зап. Австралія:</b>					
Уэльдъ ренджъ, Мурчисонъ гольдъ фильдъ . . . . .	Красн. жел. и магнет.	—	—	26	15
Друг. мѣстор. . . . .	Красн., литератъ, болотн. руды.	—	—	значительный.	
		—	—	26+знач.	15+знач.
<b>Южная Австралія:</b>					
Айронъ Монърчъ и Айронъ Кнобъ . . . . .	Красн. жел.	--	—	21	12
Пералллы . . . . .	Бур. жел. и глини. шпатов. жел.	—	—	0,1	0,05
Доннемли . . . . .	Бурый жел.	—	—	0,5	0,25
		—	—	21,6	12,3

Названіе странъ и областей.	Качества рудъ.	Дѣйстви- тельн. запасъ въ милл. т.		Предполагаемый запасъ въ милл. т.	
		Рудъ.	Же- лѣза.	Рудъ.	Желѣза.
<b>Квинслендъ:</b>					
Монтъ Левиафанъ . . . . .	Красн. жел.	—	—	10,5	5,2
Монтъ Пиза . . . . .	"	—	—	1,0	0,5
Айронъ Айлэндъ . . . . .	Магнит. и красн.	—	—	2,2	1,3
		—	—	13,7	7
<b>Нов. Южн. Уэльсъ:</b>					
Кадіа . . . . .	Красн., магн., шпат.	39,6	21,8	—	—
Каркоаръ . . . . .	Красн. и бурый жел.	3,2	1,7	—	—
Друг. мѣстор. . . . .	Пренм. бур., красн. и магн. жел.	6,1	3,3	—	—
Вильямсъ и Каруа Риверъ .	Тит. магн.	—	—	2,1	0,94
Винжелло . . . . .	Пилолит. глинист. руды.	—	—	3	0,76
		48,9	26,8	5,1	1,7
<b>Викторія</b> . . . . .	Шпат., землист. красн. жел.	—	—	умѣренный.	
<b>Тасманія:</b>					
Блэтъ Риверъ . . . . .	Красн. жел.	23	15	—	—
Монтъ Вулканъ, Бэрнесъ Гилъ . . . . .	Бур. и красн. жел., магнет.	—	—	2	1
		23	15	2	1
<b>Новая Зеландія:</b>					
Парапара . . . . .	Пренм. бур. жел.	64	32	—	—
Нью-Плмутъ . . . . .	Титан. магн.	—	—	значительный.	
Друг. мѣстор. . . . .	Бур. жел.	—	—	0,2	0,1
		64	32	0,2 +	0,1 + зн.
<b>Всего въ Австраліи</b> .		135,9	73,8	68,6 +	37,1 + значительный.

**А ф р и к а .**

<b>Алжиръ и Тунисъ</b> . . . . .	Красн. жел.	ок. 125	ок. 75	—	—
<b>Египетъ</b> . . . . .	Красн., бур., шпат. жел. и магн.	—	—	умѣренный.	

Названіе странъ и областей.	Качества рудъ.	Дѣйстви- тельн. запасъ въ милл. т.		Предполагаемый запасъ въ милл. т.	
		Рудъ.	Же- лѣза.	Рудъ.	Желѣза.
Англо-Егип. Суданъ . . . . .	Литеритъ. руды.	--	—	много тысячъ.	
Брит. владѣнія . . . . .	Магн., красн., бур. жел., литеритъ.	—	—	значительный.	
Конго . . . . .	Магн., красн. бур. жел.	—	—	значительный.	
Германск. влад. . . . .	Красн. и бур. жел., магн. частью титанистый.	--	—	значительный.	
Родесія . . . . .	Литеритъ, красн. и магн. жел.	--	—	много тысячъ.	
Трансвааль . . . . .	Магнит. жел., частью титан., и красн. жел.	—	—	громадный.	
Капская колонія . . . . .	Магнитъ. жел.	—	—	значительный.	
Всего въ Африкѣ . . . . .		125	75	громадный.	

# Библиографическій указатель литературы о желе́зныхъ рудахъ въ Европейской и Азіатской Россіи.

## Ураль.

1762. Рычковъ. П. Топографія Оренбургской губ.  
1771. Лепехинъ. Путешествіе. Томъ IV, часть 3-я.  
1773. Палласъ. Путешествіе. Томъ I.  
— Pallas, Reise durch verschiedene provinz. des Russichen Reichs. Theil II.  
1775. Georgi. J. G. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich im Jahre 1772, Band II.  
1789. Hermann. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges.  
— Hermann. Ural Erzgeb., Bd. I.  
1797. Германъ, И. Сочиненіе о сибирскихъ рудникахъ и заводахъ. Часть I.  
— Hermann. Mineralogische Reisen in Sibirien.  
1804. Поповъ, Н. Хозяйственное описаніе Пермской губерніи. Пермь.  
1825. Любарскій. Геогностическія замѣчанія въ отрогахъ Уральского кряжа. Сибирскій Вѣстникъ, ч. XIII, кп. 1.  
— Соболевскій. О пользѣ употребленія кричныхъ соковъ въ проплавку въ доменныхъ печахъ. Горн. журн., I.  
— Erdmann. Beiträge zur Kenntniss des innern von Russland.  
1826. Аносовъ. Геогностическія наблюденія надъ Уральскими горами, лежащими въ округѣ Златоустовскихъ заводовъ. Горн. журн., II, кп. 5.  
— Бегеръ. Геогностическія записки о горахъ уральскихъ. Горн. журн., II, кп. 6.  
— Верхъ. Жизнеописаніе Д. И. Геннина, основателя Россійскихъ горныхъ заводовъ. Горн. журн., кп. I и IV.  
— Верхъ. Извѣстія о вновь открытыхъ приискахъ золота и платины. Горн. журн., I.  
— Кованько. Краткая историческая записка о происхожденіи и умноженіи горныхъ заводовъ въ Россіи и о нынѣшнемъ ихъ состояніи. Горн. журн., I.  
— Любарскій, В. Доменное чугуноплавленное производство на Уральскихъ заводахъ. Горн. журн., IV.  
1827. Голяховскій. Геогностическія замѣчанія въ округѣ Гороблагодатскихъ заводовъ. Горн. журн., IV.  
1828. Де-Геннинъ. Горная Исторія. Горн. Журн., IV.  
1829. Меньшенинъ. Объ успѣхахъ горнаго промысла въ Россіи. Горн. Журн., 1829. I.  
1830. Менге. Минералогическія наблюденія, сдѣланныя во время путешествія по Уральскимъ горамъ. Труды Минералогическ. Общ. 1830.

1831. Hofmann und Helmersen. Geognostische Untersuchung des Süd-Ural-Gebirges.
1832. Игнатъевскій. Геогностическое описаніе Варзипской дачи. Горн. Жур. 1832. I.
1833. Kupffer. Voyage dans l'Oural.  
— Карпинскій. Опыт геогностическаго описанія округа Богословскихъ заводовъ. Горн. Журн. 1833. I и 1835, IV.
1835. Старковъ. Геогностическое изслѣдованіе части Гороблагодатскихъ заводовъ. Горн. Журн., II.  
— Гофманъ и Гельмерсенъ. Описаніе южнаго Урала. Горн. Журн., I.
1836. Wörth. Untersuchung eines violblauen Minerals, das den Uvarovit begleitet. Замятка. Schriften d. Ges. f. die gesam. Mineralogie. 1842. Bd. I. Ac. I.  
— Гельмерсенъ. Орографическое и геогностическое описаніе Киргизской степи. Горн. Журн., IV, стр. 305.  
— Сивковъ. Геогностическое описаніе участковъ округа Гороблагодатскихъ заводовъ. Горн. Журн., III.
1837. Helmersen. Des Magnetberg Blagodat. Bull. Sc. Ac. St. Petersb. 1837. III.  
— Rose. Mineral-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere, I.
1838. Гельмерсенъ. Магнитная гора Благодать на С. Уралѣ. Горн. Журн., III, № 8.
1839. Описаніе Гороблагодатскихъ заводовъ. Горн. Журн., I, 54, 365; II, 444.
1840. Wangenheim von Qualen. F. Geognostische Beiträge zur Kenntniss der Gebirge-Formationen des westlichen Urals. Bull. Soc. d. nat. Moscou. IV.
1841. Helmersen, Reise nach dem Ural und der Kirhisensteppe in den Jahren 1833 und 1835. Beiträge zur Kenntniss d. Russischen Reiches. Band V u. VI.
1842. Зембицкій. О мѣсторожденіи алмазовъ въ Россіи. Тр. Минер. Общ. 1842.  
— Мухинъ. Химическое изслѣдованіе. Тр. Мин. Общ. 1842.  
— Geschichte und wissenschaftliche Beschäftigungen Russisch-Kaiserl. Gesellschaft für die gesammte Mineralogie von 1817 bis 1842. Schriften d. Ges. f. die Miner. 1842. Bd. I.
1844. Wangenheim von Qualen. Kupfererze des Orenburgischen Gouvernements. Verhandlungen d. Russis.-Kais. Min. Ges. 1844.
1845. Murchison, R. I. The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains.
1849. Вокляревскій. Описаніе способа приготовленія цементной и литой стали на Воткинскомъ заводѣ. Горн. Журн. 1849. II.  
— Мурчисонъ. Геологическое описаніе Европейской Россіи и хребта Уральскаго. Часть II.  
— Zetrenner. Ueber den Magnetberg Katschkanar am Ural. Zeitschr. d. D. geol. Gesell., I.
1850. Граматичниковъ. Геогностическое описаніе дачи Каменскаго завода на Уралѣ. Горн. Журн. 1850. II.  
— Ивановъ. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи Департамента горныхъ и соляныхъ дѣлъ за 1848 годъ. Горн. Журн. 1850. I.
1851. Замятка. Протоколы собраній Имн. Мин. Общ. въ 1851—52 г.  
— Караваевъ. Испытаніе желѣзныхъ рудъ округа Катавскихъ заводовъ наследниковъ кн. Вѣлосельскаго-Вѣлосерскаго. Горн. Журн., ч. III.
1852. Дьяконовъ. Объ обжиганіи Гороблагодатскихъ рудъ. Горн. Журн. III.
1853. Ивановъ. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи Департамента Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ. Горн. Журн., IV.
1854. Ивановъ. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи Департамента Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ. Горн. Журн., IV.  
— Planer. Entdeckung eines Steinkohlenlagers am West-Abhange des Urals. Bull. Soc. d. nat. Moscou № 1.  
— Теплоуховъ. О бобовидной рудѣ, открытой въ имѣннн гр. Строгановой, Пермскаго уѣзда. Горн. Журн., II.
1855. Тучемскій. Описаніе Лысьвенскаго завода. Горн. Журн., III.

1857. Planer, D. Fernere Nachrichten über die Steinkohle Westabhänge des Urals. Bull. Soc. d. nat. Moscou. № 3.
1859. Барботъ-де-Марни. Геогностическія наблюденія въ округѣ Катавскихъ заводовъ. Горн. Журн., I.
- Еремѣевъ, П. Замѣтка о мѣсторожденіи желѣзныхъ рудъ въ Горнозаводскихъ дачахъ хребта Уральскаго. Горн. Журн., II, стр. 331.
1860. Антиповъ 2-й. Характеръ рудоносности и современное положеніе горнаго, т.-е. руднаго дѣла на Уралѣ. Горн. Журн., I.
- Grunvaldt. Beiträge zur Kenntniss der sedimentären Gebirgsformationen in den Berghauptmannschaften Jekatherinburg, Slatoust und Kuschva, sowie den angrenzenden Gegenden des Urals. Mémoires de l'Acad. Imp. des scien. de St. P. VII Série. Tome II № 7.
- Ludvig, R. Die Lagerungsverhaeltnisse der productiven Steinkohlenformation im Gouv. Perm. Bull. Soc. d. nat. Moscou, III, также Erman's Archiv, XX, 296.
- Барботъ-де-Марни. Нѣсколько словъ объ Уральскихъ желѣзныхъ рудникахъ. Горн. Журн., III.
1861. Барботъ-де-Марни. Геогностическія наблюденія въ окрестностяхъ Уфалейскихъ заводовъ. Горн. Журн., IV.
- Мѣхоношинъ. Взглядъ на дачу Александровскаго завода. Пермск. Губ. Вѣдом. №№ 23—24.
1862. Барботъ-де-Марни. Геогностическія наблюденія въ округѣ Серьгинскихъ горныхъ заводовъ на Уралѣ. Горн. Журн., I.
- Михайловъ, Н. Замѣтки о современномъ положеніи частной горной промышленности на вотчинныхъ башкирскихъ земляхъ Оренбургскаго края и о мѣрахъ, предпринимаемыхъ къ развитію ея. Горн. Журн., I.
- Татарниновъ. Описаніе заводовъ и рудниковъ г. Илнты Всеволожскаго. Горн. Журн., II.
- Ludvig. Geogenische u. geognost. Studien auf einer Reise durch Russland u. den Ural.
- Barbot-de-Marny. Geognostische Beschreibung des Hüttenbezirks von Ufaleisk. Verh. d. Ges. f. die gesammte Mineral. zu St.-P. 1862.
- Barbot-de-Marny. Geognostische Beschreibung des Reviere des Sserginschen Hüttenbezirks. Verh. d. Ges. f. die gesammte Miner. zu St.-P. 1862.
1865. Яковлевъ. Описаніе Кизеловскихъ желѣзныхъ рудниковъ и каменноугольной здѣшней почвы. Пермск. Губ. Вѣдом., №№ 15, 16, 19, 25.
- Мёллеръ. Докладъ Горному Департаменту. Горн. Журн., IV.
1866. Гельмерсецъ. Отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ по Высоч. повел. въ 1865 г. Горн. Журн., IV.
- Müller, H. Über den Magnetberg Gora Blagodat. В.-у. Н.-З., стр. 54.
1867. Таль. Опытъ геогностическаго описанія Н. Павдинскаго и части Вагранской дачи.
- Helmersen. Die Steinkohlenformation des Urals und deren praktische Bedeutung. Mélanges phys. et chim. de l'Acad. d. Sc. de St.-P. T. VII 1867—68.
- Гофманъ. Матеріалы для составленія геогностической карты казенныхъ горныхъ заводовъ хребта Уральскаго. Горн. Журн., II и III; Горн. Журн., 1867 г., I, II, III и Горн. Журн., 1865 г., II, IV.
1869. Карпинскій. Пироксеновая порода горы Качканара. Горн. Журн., II, 5.
1870. Любимовъ. Записка по проекту Пермско-Уральской желѣзной дороги.
- Hofmann, E. Materialien zur Anfertigung geologischer Karten der Kaiserlichen Bergwerks-Distrikte des Ural-Gebirges.
- Лесенко. Историческій очеркъ развѣдокъ горы Благодати. Горн. Журн., II, 5.
1871. Таль. Характеръ Уральского поднятія между 58° 40' и 60° с. ш. Горн. Журн., IV.
- Мостовенко. О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ заводскихъ дачахъ гр. Шувалова и кн. Голицына. Горн. Журн., IV, 11.

1872. Норге. Сообщение въ засѣданіи Минерал. Общ. 26 октября 1871 г. Зап. Сиб. Мин. Общ. 2 сер. VII томъ. Протоколь.
1873. Роговъ, А. Геогностическое описаніе Билимбаевского завода. Зап. Уральск. Общ. Люб. Ест. т. I, вып. 1-й.
- Чупинъ. Географическій и статистическій словарь Пермской губ. Сборникъ Пермск. Зем. съ 1873 г. по 1888 г.
  - Зависка о развѣдкѣ горы Благодати. Горн. Журн., I, 1.
1874. Новокрещенныхъ, Н. Описаніе горныхъ породъ Верхнейвинской дачи и перечень найденныхъ въ ней минераловъ. Зап. Ур. Общ. Люб. Ест., томъ I, вып. 2-й.
- Роговъ, А. Геогностическій очеркъ Чердынского и Соликамскаго уѣзда. Зап. Уральск. Общ. Люб. Ест., томъ I, вып. 2.
  - Ludvig, R. Braunkohlen und Sphaerosideritlager im d. Nähe Cholunitzky im Viatkaschen. Bull. Soc. d. nat. Moscou. вып. 1-ый.
1875. Trautschold, H. Briefe aus dem Ural an den Vice-Präsidenten der Gesellschaft. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1875. № 3.
1876. Дроздовъ, А. Объ Егоршинскомъ и Фадинскомъ алтрацитѣ. Зап. Уральск. Общ. Люб. Ест., т. III.
- Мёллеръ, В. Геологическое описаніе Илимской и Уткинской казенныхъ дачъ на Уралѣ и результаты развѣдочныхъ на каменный уголь работъ. Зап. Сиб. Мин. Общ., сер. 2, часть II.
  - Новокрещенныхъ, Н. Пышминско-Ключевской мѣдн. рудникъ. Зап. Уральск. Общ. Люб. Ест., томъ III.
  - Сосуновъ, Н. О Шайтанскихъ заводахъ г.г. Бергъ. Зап. Уральск. Общ. Люб. Ест., томъ III.
  - Таль. Сухогорскій заводъ. Горн. Журн., III.
1877. Гюсса. Сообщение о мѣсторожденіи волчеца близъ села Баевского. Зап. Мин. Общ., с. 2, ч. 12. Протоколь.
- 1877—1878. Кротовъ, П. Краткій отчетъ о геологической экскурсіи въ Котельничскій у. Вятской губ. Протоколы засѣданій общества естеств. при Харьков. Унив. Годъ IX. Приложение къ протоколамъ 92-го засѣданія.
- Мёллеръ, П. Геологическій очеркъ окрестностей Александровскаго завода. Зап. Мин. Общ., с. 2, часть 12.
1878. Кротовъ, П. Матеріалы для геологін Вятской губ. Тр. Общ. Ест. Казанск. Унив. т. V, VII и VIII.
- Мушкетовъ, И. Матеріалы для изученія геогностическаго строенія и рудныхъ богатствъ Златоустовскаго горнаго округа въ Южномъ Уралѣ. Зап. Мин. Общ., с. 2, ч. 13-л.
1879. Гладкій, П. Къ вопросу о происхожденіи гнѣздовыхъ мѣсторожденій сферосидерита въ пескахъ и глинахъ с.-в. части Вятской и сосѣднихъ съ ней частей Пермской и Вологодской губ. Горн. Журн., 1879 г., III.
- Дроздовъ, А. Испытаніе желѣзныхъ рудъ и флюсовъ Холуницкихъ заводовъ. Горн. Журн., 1879 г., IV.
1880. Арцруни. Сообщение о результатахъ геологическихъ изслѣдованій на Уралѣ. Зап. Мин. Общ. 2 с. 15 часть. Протоколы.
- Дроздовъ. О химическомъ составѣ ископаемыхъ углей восточнаго склопа Урала. Зап. Уральск. Общ. Люб. Ест., т. VI, вып. 2.
  - Замѣтка. Зап. Сиб. Мин. Общ. Сер. 2. Часть 15. Протоколы.
  - Новокрещенныхъ, Н. Клезовскій заводъ. Зап. Уральск. Общ. Л. Ест., т. VI.
  - Конткевичъ. Отчетъ о геологическ. изслѣдов. вдоль линіи Уральской желѣзной дороги. Горн. Журн., II.
  - Charpent. Notes sur quelques faits observés dans le massif de l'Oural entre le 58 et le 59 degrés de latitude Nord. Bull. de la Soc. géol. de France. 3 Sér. VIII.
1881. Гладкій, П. Къ вопросу о происхожденіи гнѣздовыхъ мѣсторожденій сферос-

- сидерита въ пескахъ и глинахъ с.-в. части Вятской, Пермской и Вологодской губ. Горн. Журн., 1881 г., III.
1881. Глинка. Гор. Качканарь. Тр. Спб. Общ. Ест., томъ XII, вып. 2.  
— Карпинскій. Очеркъ мѣсторожд. полезныхъ ископаемыхъ въ Европ. Россіи и на Уралѣ. Изд. Горн. Департ.
1882. Горданъ, К. Горнозаводская производительность Оренбургской губ. и коренныя (жильныя) мѣсторожденія золота.  
— Ивановъ. Описаніе Дунѣвскихъ копей и заводовъ.
1883. Глинка, С. Ѳ. О генезисѣ желѣзняка въ Качканарской горной группѣ. Прот. VII съѣзда естеств. и врачей въ Одессѣ.  
— Гурвичъ. Справочная книга Уфимской губ.  
— Домгеръ, В. Геологическія наблюденія, произведенныя въ западн. части Уральской Горнозаводск. жел. дор. между гор. Пермью и ст. Биссеръ. Зап. Мин. Общ. С. 2. Ч. XVII.  
— Ерофѣевъ. О магнитномъ желѣзѣ изъ г. Благодати. Забѣтка въ годовомъ отчетѣ Мин. Общ. за 1882 г. Зап. Сиб. Мин. Общ. С. 2. Часть XVIII.  
— Карпинскій, А. Геологическія изслѣдованія, произведенныя на Уралѣ 1883 г. Изв. Геол. Ком. 1883 г.  
— Носиловъ. Геологическія наблюденія въ Люпинской и Вагранской дачахъ Верхотурскаго уѣзда Пермской губ. Горн. Журн., 1883 г., т. I.  
— Ячевскій. Сообщеніе о горѣ Благодати. Зап. Сиб. Мин. Общ. С. 2. Часть 18. Протоколы.  
— Кратъ. О новѣйшихъ успѣхахъ въ разработкѣ желѣзныхъ рудниковъ Песковского завода. Горн. Журн., II, 6.
1884. Зайцевъ, А. Геологическій очеркъ Кыштымской и Каслинской дачъ въ Среднемъ Уралѣ. Тр. Общ. Ест. Казанск. Унив., XIII, 3.  
— Зайцевъ, А. Забѣтка. Вятскія Губ. Вѣд. 1884 г. № 22.  
— Кратъ. О характерѣ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ въ дачахъ Омутнинскаго завода. Горн. Журн., 1884 г., II, кн. 4.  
— Савченковъ. Отчетъ по лабораторіи министерства финансовъ и Сиб. пробирной палатѣ.  
— Савченковъ. Сообщеніе о присылкѣ коллекціи желѣзныхъ рудъ въ М. О. Зап. Мин. Общ. С. 2. Часть 19. Протоколы.  
— Чернышевъ. Геологическія изслѣдов., произведенныя на Уралѣ лѣтомъ 1894 г. Изв. Геол. Ком., № 10.  
— Миквицъ. Характеръ залеганія рудъ въ Пашійской дачѣ и разработка тамошнихъ рудниковъ. Горн. Журн., II, 4.
1885. Богдановичъ. Таганайское и Ахтенское мѣсторожденія бурого желѣза въ Златоустовскомъ округѣ. Горн. Журн., 1885 г. IV, кн. 11.  
— Краснополюскій. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ на Западномъ склонѣ Урала въ 1884 г. Изв. Геол. Ком. 1885 г.  
— Кротовъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Пермской губ., произведенныхъ лѣтомъ 1885 г. Изв. Геол. Ком. 1885 г.  
— Мельниковъ. Николае-Максимилиановская копь близъ Кусинскаго завода на Уралѣ. Зап. Мин. Общ. 2 с. XX часть.  
— Кратъ. Системы разработки и хозяйства Песковскихъ, Омутнинскихъ и другихъ рудниковъ Вятской губ. Горн. Журн., I, 2.  
— Оржеховскій. О нѣкоторыхъ устройствахъ и инструментахъ, употребившихся при ручномъ развѣдочномъ буреніи на Мало-Благодатскомъ желѣзномъ рудникѣ. Горн. Журн., IV, 11.  
— Чернышевъ. Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. Тр. Геол. Ком. III, 1.
1886. Зайцевъ, А. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ на Уралѣ лѣтомъ 1885 г. Изв. Геол. Ком. 1886 г.

1886. Краснополюскій, А. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1885 г. на западномъ склонѣ Урала. Изв. Геол. Ком. 1886 г.
- Кулибинъ, Горнозаводская производительность Россіи въ 1884 г.
  - Носиловъ, К. О геологическихъ экскурсіяхъ на сѣверномъ Уралѣ. Зап. Мин. Общ., XVII.
  - Савченковъ, Ѳ. Отчетъ по лабораторіи министерства финансовъ за 1885 г. Горн. Журн., № 3, III томъ.
  - Scheibe. Neue Gestalten am Magneteisen-Kristallen vom Berge Blagodät (Ural). Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. Bd. 38. H. 2.
1887. Архангельскій, Пермскій Губ. Вѣд. 1887 г. № 73.
- Гривнакъ, Богословскій горный округъ. Горн. Журн., 1887 г., II, № 4.
  - Еремѣевъ, П. Описание нѣкоторыхъ минераловъ изъ золотистыхъ росыпей на земляхъ Оренбургскаго казачьяго войска и Башкирскихъ. Горн. Журн. 1887. III. № 8.
  - Зайцевъ, А. Общ. геол. карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описание Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ и прилежащихъ мѣстностей. Труды Геологическаго Ком., томъ IV. № 1.
  - Зайцевъ, А. Замятка. Пермск. Губ. Вѣд. 1887 г. № 28.
  - Гюсса, Н. Работы лабораторіи министерства финансовъ за 1870—1882 гг. Горн. Журн. 1887. I и II.
  - Краснополюскій. Краткій очеркъ геолог. строенія Кышловской дачи на Уралѣ Изв. Геол. Ком. IV, № 7.
  - Чернышевъ. Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. Тр. Геол. Ком., III, 3.
1888. Гладкій, П. Химико-геологическія замѣтки о Мѣднорудинскомъ и Высокогорскомъ мѣсторожденіяхъ въ Нижнемъ Тагилѣ. Горн. Журн., 1.
- Гривнакъ, К. Желѣзпорудиня мѣсторожденія Сергінско-Уфалейскихъ горныхъ заводовъ. Горн. Журн., II.
  - Зайцевъ, А. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ произведенныхъ на Уралѣ дѣломъ 1887 г. Изв. Геол. Ком. Томъ VII.
  - Зайцевъ, А. Замятки. Вятск. Губ. Вѣд. 1888. № 78.
  - Кротовъ, П. Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. Труды Геол. Ком., т. VI.
  - Кулибинъ, С. Горнозаводская производительность Россіи въ 1885 г. по официалнымъ источникамъ. Т. II.
  - Кулибинъ, С. Тоже за 1886 г.
  - Новокрещенныхъ, Н. Развѣдки на золото въ Ростеской дачѣ въ сѣв.-вост. углу Соликамскаго уѣзда. Зап. Уральск. Общ. Люб. Ест., т. XII, в. I.
  - Савченковъ, Ѳ. Отчетъ по лабораторіи министерства финансовъ за 1886 г. Горн. Журн. 1888. I.
  - Черновъ, Д. Отчетъ по командировкѣ для обзора уральскихъ рельсовыхъ заводовъ и Екатеринбургской выставки. Журн. Мин. Путей Собиц. № 38.
  - Scheibe. Neue Gestalten von Magneteisen. Référé par T. Grünling. Zeitschr. Kryst. Min. Bd. XIV.
1889. Андциферовъ, Ф. Свѣдѣнія о нѣкоторыхъ обнаженіяхъ и полезныхъ ископаемыхъ Шадринскаго уѣзда. Изв. Геол. Ком. Томъ VIII.
- Еремѣевъ П. О нѣкоторыхъ минералахъ Николае-Максимиліановской копи на Уралѣ. Зап. Мин. Общ. Сер. 2, Часть XXV.
  - Краснополюскій, А. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126. Пермь-Соликамскъ. Тр. Геол. Ком., т. XI, № 1.
  - Полозовъ, А. Краткое описание Кутимскаго мѣсторожденія желѣзной руды въ Вишерскомъ дѣстничествѣ, Чердынскаго уѣзда. Зап. Ур. Общ. Люб. Ест., т. XII.
  - Чернышевъ, Ѳ. Геологическая поѣздка на Уралъ въ 1888 г. Изв. Геол. Ком., томъ VIII.

1889. Чернышевъ, Ѳ. Общая Геологическая карта Россіи. Листъ 139. Тр. Геол. Ком., томъ III, № 4.
- Штукенбергъ, А. Геологическій очеркъ дачи Верхне-Уфалейскаго завода. Матер. для геологін Россіи, т. XIII.
- Јеремејев. Beschreibung einiger Mineralien, welche auf den Goldwäscherei in der Länder Orenburgischen Kosaken und Baschkiren gefunden waren. N. Jahrb. Min. etc. II. 1889. Référé par T. Tschernyshev.
- Толге. Zeitschr. Kryst. Min. Bd. XV. Référé par Arzruni.
- Mägge, O. Mineralogische Notizen. N. Jahrb. Min. etc. Bd. I.
1890. Добыча золота, платины, желѣза, мѣди, каменнаго угля и соли въ Пермской губерніи. Памятная книжка и календарь Пермской губ. на 1890 годъ.
- Кулибѣвъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1887 году.
- Лѣвшъ, А. О двухъ штуфахъ магнитнаго желѣзняка съ горы Высокой близъ Н.-Тагильск. з. Зап. Мин. Общ. 2 сер., часть XXVI.
- Штукенбергъ, А. Геологическія изслѣдованія сѣверо-западной части области 138-го листа. Труды Геол. Ком., томъ IV, 2.
- Краснопольскій. Геол. изсл. по восточную сторону Урала въ Верхне- и Нижне-Туринской и частью Висерской дачахъ. Изв. Геол. Ком., № 7.
1891. Добрѣ и Меньѣ Стап. Изслѣдованіе образцовъ самороднаго теллурическаго желѣза, открытыхъ въ Березовскихъ золотыхъ промыслахъ. Горн. Журн. IV.
- Еремѣевъ, П. О псевдоморфозахъ магнитнаго желѣзняка по форія кристалловъ цефлонита Николае-Максимиліановской копи въ Златоуст. окр. на Уралѣ. Горн. Журн. 1891 г. II.
- Еремѣевъ, П. Замѣтка. Пермскія Губ. Вѣд., 1891, №№ 44 и 41.
- Замѣтка. Пермскія Губ. Вѣд., 1891, № 40.
- Замѣтка. Волжскій Вѣстникъ, № 117.
- Кулибѣвъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1888 году.
- Gladky, P. Chemisch-geologisch Beobachtungen über die Erzlagerstätten Miednorudjansk und Wyssokaja bei N. Tagil, Ural. Référé par Vernadsky. Zeitschr. Krystal. Min. Bd. XIX.
- Карпинскій. Мѣсторожденія никкелевыхъ рудъ на Уралѣ. Горн. Журн., V, № 10.
1892. Бѣлоусовъ. Кутимское мѣсторожденіе желѣзнаго блеска. Горно-Заводскій Листокъ, 92, № 5.
- Бѣлоусовъ. Кутимскій чугуно-плавильный заводъ въ Чердынскомъ краѣ на Уралѣ. Горн. Журн., III, № 8—9.
- Зайцевъ, А. Геологическія изслѣдованія въ Николае-Павдинскомъ округѣ и прилегающихъ мѣстностяхъ Урала. Тр. Геол. Ком., томъ XIII, № 1.
- Нестеровскій, Н. Желѣзные прінски компаніи Колчина, Аносова и Щеголихина. Горн. Журн., IV.
- Справочная книжка о рудахъ и мѣсторожденіяхъ полезныхъ ископаемыхъ, открытыхъ въ дачахъ Алапаевскаго заводскаго округа. Екатеринбургъ.
1893. Бѣлоусовъ. Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ въ Висерской казенной дачѣ Чердынскаго уѣзда. Горно-Заводскій Листокъ, 1893, IV; Зап. Уральск. Общ. Л. Ест. 1893 г.
- Васла. Залежи магнитнаго желѣзняка на Юбыркинскомъ кампѣ въ Чердынскомъ у. Пермской губ. Екат. Недѣля, № 41; Пермск. Губ. Вѣд., № 80.
- Еремѣевъ, П. О конкреціяхъ псевдоморфическихъ кристалловъ плотнаго бураго желѣзняка по формамъ сѣрнаго колчедана и марказита съ береговъ рѣки Урала. Зап. Мин. Общ., с. 2-я, ч. XXX.
- Еремѣевъ, П. Замѣтка. Вѣстникъ Золотопромышленности 1893 г., № 13.
- Еремѣевъ, П. Замѣтка. Пермскія Губ. Вѣд., 1893, № 30.
- Кротовъ, П. Геологическія изслѣдованія въ сѣверной части 89 листа на водо-

- раздѣлъ между Ченцою и Вяткой въ области 108 листа въ Вятской губ. Изв. Геол. Ком. 1893 г., № 2.
1893. Oehrн. A short description of the Bakalsky deposits of iron (south Ural) belonging to Mr. Balaschew S. Petersburg.
- Краснополюскій. Предварительный отчетъ о геологич. изсл. въ дачахъ Петрокамепскаго и Верхне-Салдинскаго заводовъ. Изв. Геол. Ком., IX.
1894. Бѣлоусовъ. Мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка въ Чердынскомъ краѣ. Горно-Заводскій Листокъ 1894 г., №№ 1 и 2.
- Игнатьевъ, П. Краткій очеркъ частныхъ желѣзныхъ, золотыхъ и платиновыхъ промысловъ въ V Верхотурскомъ округѣ. Истинникъ Золотопромышленности, 1894, №№ 3 и 4.
- Покровский, П. Къ вопросу о происхожденіи рудъ Камско-Вятскихъ водораздѣловъ. Журн. VIII совѣщ. ниж. Вятск. Горн. Окр. Прил. II.
- Fedorov, E. Mineralogisches aus dem nördlichen Ural. Tschemn. Miner. Petrogr. Mittheil. Bd. XIV.
1895. Вышеславцевъ, В. Изъ путешествія къ Уралу по рѣчкѣ Вишерѣ. Перм. Губ. Вѣд. 1895 г., № 264.
- Кротовъ, П. Геологическія изслѣдованія въ бассейнахъ Ченца въ Вятской губ. Изв. Геол. Ком., т. XIV, №№ 2—3,
- Подымовскій, С. Сообщенія. Журналъ IX-го совѣщанія ниж. Вятск. Горн. Округа.
- Jeremejev, P. Ueber Pseudomorphosen von Magneteisen nach Perowskit von der Rjedikorzewskhen Perowskitgrube und von der Jeremejev'schen Grube, Bezirk Slatoust. Zeitschr. Krystall. Min. Bd. XXIV. Référé par R. Karnojitzky.
1896. Гузѣвъ, А. Сысертскіе горные заводы; ихъ прошлое, настоящее и лѣтосчисл. событія. Матеріалы къ изученію Пермскаго края. 1896 годъ.
- Гузѣвъ, А. Златоустовскій горный округъ. Краткое описаніе производствъ четырехъ заводовъ: Златоустовскаго, Саткинскаго, Кусинскаго и Артинскаго.
- Гузѣвъ, А. Краткій очеркъ Бѣлорѣцкаго горнаго округа Верхне-Уральскаго уѣзда, Оренбургской губ.
- Гузѣвъ, А. Краткій очеркъ Зигазинскаго чугуно-плавильнаго завода въ Южномъ Уралѣ.
- Кротовъ, П. Поѣздка въ Мамыжскій, Сарапульскій и Елабужскій уѣзды Вятской губ. въ 1896 г. Изв. Геол. Ком. 1896 г., №№ 3—4.
- Нижнетагильскіе и Лушевскіе заводы наследниковъ П. Демидова кн. Санъ-Донато, находящіеся въ Пермской губ., въ Верхотурскомъ, Соликамскомъ и Пермскомъ уѣздахъ. Пермь. Статія, изданная къ Нижегородской Выставкѣ.
- Общій подробный каталогъ горнозаводскихъ экспонативъ изъ Пермскаго имѣнія графа С. А. Строганова на Всероссийской выставкѣ въ Нижнемъ-Новгородѣ 1896 г.
- Пермское горнозаводское имѣніе кн. Абамелекъ-Лазаревой. Всероссийск. выст. 1896 г. въ Нижнемъ-Новгородѣ.
- Урбатовичъ, И. Результаты обзоренія Гороблагодатскаго округа. Горн. Журн. 1896 г. I.
- Холувицкіе горные заводы Вятской губ. Слободскаго и Глазовскаго уѣздовъ. Выставка въ Н. Новг.
- Шамаринъ, Н. Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ въ дачѣ Сукеунскихъ горныхъ заводовъ Пермской губ. Горн. Журн., № 9, 1896 г., III.
- Штукенбергъ, А. Геологическія изслѣдованія въ Южномъ Уралѣ. Изв. Геол. Ком., томъ XV, №№ 8—9.
- Czyszowsky, St. Les venues métallifères de l'Oural. Extrait d'un Rapport sur l'Oural.
- Jeremejev, P. Ueber Concretionen pseudomorpher Kristalle von Brauneisenstein von Fluss Uil. Zeitschr. Krystall. Min. Bd. XXV. Référé par Karnojitzky.

1897. Вѣдоусовъ, М. Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ въ Вишерской казенной дачѣ Чердынскаго у. Зап. Уральск. Общ. Люб. Ест., т. XVI.
- Замѣтка по Кротову. Вятскія Губ. Вѣд., 1897 г., № 97.
- Корвинъ-Круковскій, Г. Желѣзныя руды въ Холунницкомъ округѣ Вятской губ. и ихъ добыча. Изв. Общ. Горн. Инж., № 1 за 1897 г.
- Кротовъ, П. Геологическiя изслѣдованiя въ центральной части Вятской губ. въ 1896 г. Изв. Геол. Ком., т. XVI, № 2.
- Кулаковъ, Н. Извлеченiе изъ отчета по лабораторiи министерства финансовъ за 1892—1896 г. Горн. Журн., 1897, I.
- Krusch. Uebersicht über die Lagerstätten Russlands. Z. f. pr. Geol., стр. 277.
- Морозевичъ, I. Геологическiя наблюденiя вдоль Екатеринбургско-Челябинской желѣзной дороги. Изв. Геол. Ком., XVI.
- Федоровъ, Е. Результаты геологическихъ изслѣдованiй 1887 г. въ Богословскомъ горномъ округѣ. Ежегодн. Геол. и Минер., т. II.
- Шамаринъ, Н. Залежи желѣзныхъ рудъ въ Богословскомъ округѣ. Горн. Журн. 1897 г., I.
- Futterer, K. Beiträge zur Geologie süd-Ural. Zeitschr. f. prakt. Geol., Heft. 6, стр. 193.
- Tschernyschew, Th. Le chemin de fer de l'Oural dans les limites des districts miniers de Taguil et de Goroblagodat. Guide des excurs. du VII congres geol. internat St.-P. (IX) и (III).
- Arzruni. Die Mineralgruben bei Kussa und Miass. Guide des excurs. du VII Cong. (IV).
1898. Апыхтинъ, Н. Гора Благодать. Уральск. Горн. Обзорѣн. 1898, №№ 16 и 17.
- Варботъ-де-Марпи, Е. Очеркъ Бакальскаго казеннаго рудника Златоуст. у. Уфимской губ. Уральск. Горное Обзор., №№ 12—13.
- Весновскій, В. Рудныя богатства Урала и причины его коности. Спб. Вѣд. 1898, № 263.
- Добыча магнитнаго желѣзняка на Качканарѣ въ Биссерской дачѣ. Вѣстн. Золотопр. 1898 г. № 21.
- Желѣзное дѣло на Уралѣ. Вѣстн. Финансовъ, II. и Торг. 1898 г. №№ 13, 14, 15, 17 20, 22 и 26.
- Настоящее и будущее русской желѣзной промышленности. Изв. Общ. Горн. Инж. 1898, № 5.
- Цанцержинскій, Ч. Къ исторiи Бакальскаго рудника. Уральск. Горн. Обзор. 1898, № 17.
- Федоровъ Е. Нѣкоторые практические результаты детальной геологической съемки Богословскаго горнаго округа. Изв. Общ. Горн. Инж. 1898 г., № 5.
- Федоровъ, Е. и Никитинъ, В. Докладная записка, представленная въ правленiе Горно-Заводскаго Богословскаго Товарищества. Горный Журн. IV.
- Федоровъ, Е. и Никитинъ, В. О минералахъ Богословскаго горнаго округа. Ежегодникъ Геологии и Мин., т. III.
- Штукебергъ, А. Геологическое изслѣдованiе въ Южномъ Уралѣ, произведенномъ въ 1897 году. Изв. Геол. Ком., т. XVII.
- Штукебергъ, А. Общая геологическая карта Россiи. Листъ 127. Труды Геол. Ком., т. XVI. № 1.
- Bauermann. Les mineraux de fer et de cuivre de l'Oural. Traduit par J. Demaret. Ann. des Mines de Belgique. 1898. IV.
- Bauermann. On the iron ore deposits of the Ural. The journal of the Iron and Steel Institute. 1898. Vol. LXXX, № 1.
- Högböm, A. Om de vid syenitbergarter bundna järnmalmerna i östra Ural. 1898. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandl. Bd. XX.
- Kusnetzow. S. Die Eisenindustrie des Ural. Zeitschrift f. prakt. Geologie. Heft 7.

1899. Годишный отчетъ Императорскаго Московскаго Общ. Испытателей Природы за 1898—1899. Bull. de la Soc. Nat. de Moscou. Т. XIII.
- Жерве, Ф. Работы лабораторіи министерства финансовъ за періодъ времени 1887—1898 включительно. Горн. Журн. 1899 г., IV; 1900, I.
- Покровскій, П. Рудоносныя площади Камско-Вятскихъ водораздѣловъ, Горн. Журн. 1899 г., I.
- Самойловъ, Я. Туринитъ и сопровождающіе его минералы изъ Успенскаго рудника, въ Южномъ Уралѣ. Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou. XIII.
- Штукенбергъ, А. Геологическія изслѣдованія въ Южномъ Уралѣ, произведенныя въ 1898 году. Изв. Геол. Ком. XVIII.
- Гебауеръ. Замѣтка о рудахъ южн. Урала. Уральское Горное Обзоріе, №№ 35—36.
1900. Земятченскій, П. О генезисѣ желѣзныхъ рудъ на Уралѣ. Зап. Спб. Мин. Общ. С. 2, часть XXXVIII.
- Кротовъ, П. Геологическія изслѣдованія въ юго-зап. части области 108 листа общей карты Евронейской Россіи, въ Вятской губ. Изв. Геол. Ком., XIX.
- Левинсонъ-Лессингъ, Ф. Геологическій очеркъ Южно-Заозерской дачи и Денежкина камня на сѣв. Уралѣ. Тр. Спб. Общ. Ест., т. XXX, в. 5.
- Лоранскій, А. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1898 году.
- Менделѣевъ, Д. (Земятченскій и друг.). Уральская желѣзная промышленность въ 1899 году.
- Спмсонъ. О рудахъ Магнитнаго и Комаровскаго мѣсторожденій. Ежедневн. Горно-заводская Газета, № 1.
- Стратановичъ, Е. Федоровскій геологическій музей Богословскаго горнаго округа. Ежег. Геолог. и Мин. т. IV.
- Суцципскій, П. Нѣкоторыя минералогическія наблюденія въ Ильменскихъ горахъ и Кыштымскомъ округѣ Урала, произведенныя лѣтомъ 1899 г. Тр. Спб. Общ. Ест., т. XXIX, вып. 5.
- Успенскій, Н. Мѣстороженіе желѣзныхъ рудъ въ Богословскомъ горномъ округѣ. Горн. Журн. 1900 г., IV.
- Самойловъ, Углекислые минералы изъ Бакальскихъ рудниковъ. Зап. Мин. Общ., т. XXXVIII, стр. 313.
1901. Арентовъ, К. Отчетъ о развѣдкахъ въ участкѣ, арендуемомъ барономъ фонъ-Бревернъ. Вѣсти. Золотопр. 1901 г., №№ 19, 20, 22 и 24; 1902 г., №№ 2—4, 6, 7 и 8.
- Гассельблатъ, Р. Магнитная руда ( $Fe_2O_4$ ) въ Южн. Уралѣ. Ежег. Геол. и Мин., т. V.
- Ковалевъ, П. Геологическое изслѣдованіе въ Бакальскомъ рудномъ районѣ. Мѣстороженія горы Иркутская. Изв. Геол. Ком. XX.
- Колюшевскій, Л. Геолог. изслѣдованія въ Бакальскомъ рудномъ районѣ. Изв. Геол. Ком. XX.
- Корзухинъ, А. Нѣсколько словъ о мѣстороженіи желѣзныхъ рудъ вдоль проектируемой линіи жел. д. Бердюшъ-Лысьва. Уральское Горн. Обзор., № 21.
- Корзухинъ. О рудахъ нѣкоторыхъ заводскихъ дачъ западнаго склона средняго Урала. Изв. Общ. Горн. Инж., № 1—3.
- Краснополюскій, А. Бакальскія, Инзерскія, Бѣлорѣцкія, Авзяно-Петровскія и Зиганскія мѣстороженія желѣзныхъ рудъ въ Южн. Уралѣ. Изв. Геол. Ком., XX.
- Морозовичъ, I. Гора Магнитная и ея ближайшія окрестности. Тр. Геол. Ком. XVIII, № 1.—Рудные запасы горы Магнитной. Уральск. Горн. Обзор., № 26.
- Федоровъ, Е. и Никитинъ, В. Богословскій горный округъ. Описаніе въ отношеніи его топографіи, минералогіи, геологіи и рудныхъ мѣсторожденій.
- Чернышевъ, Ф. О запасахъ желѣзныхъ рудъ и о благонадежности Сыростанскаго 2-го, Фидлицкаго и Уржумо-Петровскаго рудн. Златоуст. горн. окр. Изв. Геол. Ком., XX. Протокол. замѣтка.

1901. Ярковъ, В. Желѣзные руды и мѣдь въ угленосныхъ породахъ восточнаго склона Урала. Уральск. Горн. Обзор., № 9.
- Gourvy, A. Die Grundlager zur Roheisenerzeugung im südlichen Ural. Stahl und Eisen.
- Tittler. Der Eisenhüttenbezirk Tagil im Ural. Stahl u. Eisen, стр. 591.—527, съ картой.
- Словарь дачи Алапаевскихъ заводовъ. Екатеринбургъ.
1902. Duparc et Pearce. Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord dans la Rostesskaja et Kizelowskaja Datcha. Mém. de la Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève. Vol. 34.
- Жерве, Ф. Работы лабораторіи Министерства Финансовъ за періодъ времени 1899—1901 г. включительно. Горн. Журн., II, III, 1902 г.
- Ковалевъ, П. Геологическія изслѣдованія въ районѣ Вѣлорѣцкихъ, Тирлянскихъ, Узянскихъ и Кагинскихъ мѣсторожденій желѣзн. рудъ. Изв. Геол. Ком., XXI.
- Колюшевскій, Л. Предварительный отчетъ по командировкѣ на Южн. Уралъ въ 1901 г. Изв. Геол. Ком., XXI.
- Краснополскій, А. Къ вопросу объ опредѣленіи рудныхъ запасовъ казеннаго Бакальскаго рудника въ Южномъ Уралѣ. Изв. Геол. Ком., XXI.
- Краснополскій, А. Предварительный отчетъ по изслѣдованію рудныхъ районовъ Южн. Урала за 1901 г. Изв. Геол. Ком., XXI.
- Николаевъ, Д. Геологическія изслѣдованія въ Кыштымской дачѣ, Кыштымскаго горнаго окр. Тр. Геол. Ком., XIX, № 2.
- Янпшевскій, М. Кельтминская дача наследниковъ гр. А. П. Шувалова въ Чердынскомъ у. Пермской г., т. XXXVI, в. 4. Тр. Общ. Ест. при Казанскомъ Университетѣ.
- Барботъ-де-Марни. Гора Качканаръ и ея мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка. Горн. Журн., 1902 г.
- Ярковъ, В. Гора Качканаръ и что даетъ намъ ея геологич. изслѣдованіе (Рефератъ работы Барботъ-де-Марни). Уральск. Горн. Обзор., № 42.
1903. Колюшевскій, Л. Предварительный отчетъ о командировкѣ въ Южный Уралъ въ 1902 г. Изв. Геол. Ком., XXII.
- Колюшевскій, Л. и Ковалевъ, П. Бакальскія мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ. Тр. Геол. Ком. Новая серія. Вып. 6.
- Морозевичъ, І. Сообщенія о наблюденіяхъ надъ вывѣтриваніемъ рудоносныхъ породъ на горѣ Магнитной. Зап. Спб. Мин. Общ., сер. 2, часть XL. Протоколы.
- Николаевъ, Д. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ Южномъ Уралѣ въ 1901 и 1902 году. Изв. Геол. Ком., XXII.
- Duparc, L. et Mrazec, L. Gisement de fer de Troïtsk. Arch. de sc. phys. et natur. de Genève. XV.
- Duparc, L. et Mrazec, L. Gisement de fer de Troïtsk. Comptes Rendu de l'Acad. des sc. de Paris.
- Mrazec, L. et Duparc, L. Ueber die Brauneisensteinlagerstätten des Bergreviers von Kisel im Ural (Kreis Solikamsk des Permisch.) Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hütten. LI u. LII.
- Высокій. Краткій предварительный очеркъ мѣсторожденія платины по сист. рѣкъ Иса и друг. на Уралѣ. Изв. Геол. Ком., XXII.
- Стратановичъ. Къ вопросу о происхожденіи желѣзныхъ и мѣдныхъ рудъ. Горн. Журн., I, 2.
- Морозевичъ. О такъ называемой автитографатовой теоріи происхожденія желѣзныхъ рудъ на Уралѣ. Горн. Журн., II, 1.
1904. Дюпаркъ, Л. и Мразекъ, Л. Троицкое мѣстороженіе желѣзныхъ рудъ въ Кизеловской дачѣ на Уралѣ. Труды Геол. Ком. Новая серія. вып. 15.
- Краснополскій, А. Геологическій очеркъ окрестностей Лемезинскаго завода Уфимскаго горнаго округа. Труды Геол. Ком. Новая серія. Вып. 17.

- 1904 Краснополюскій, А. Геологическій очеркъ Черносточинской дачи Нижне-Тагильскаго округа. Изв. Геол. Ком., XXIII.
- Ковалевъ, П. Предварительный отчетъ по изслѣдованію желѣзворудныхъ мѣсторожденій Южн. Урала. Изв. Геол. Ком., XXIII.
- Яншевскій, М. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Южн. Уралѣ. Протоколъ засѣданій общ. ест. при Казанскомъ Унив. 1903, 4.
- Mogożewicz. Die Eisenerzlagerstätten des Magnetberges in südl. Ural. und ihre Genesis. Tscherms. Min. u. Petrogr. Mitt., XXIII, 2, 11.
1905. Кисельниковъ, В. Гора „Качканаръ“ и ея мѣсторожденія магнитнаго желѣзн. Изв. Общ. Горн. Инж. 1905, № 8.
1906. Записка о геологическомъ строеніи земель Уральскаго Войска. Изв. Геол. Ком., XXV. Записка.
- Кодушевскій, Л. Геологическія изслѣдованія въ районѣ Зигазинскаго и Комаровскихъ желѣзорудныхъ мѣсторожденій. Тр. Геол. Ком. Новая Сер., вып. 21.
- Краснополюскій, А. Геологическое описаніе Невьянскаго горнаго округа. Тр. Геол. Ком. Нов. сер. вып. 25.
- Левинсонъ-Лессингъ, Ф. О мѣстороженіи магнитнаго желѣзняка горы Высокой на Уралѣ. Изв. Сиб. Полит. Инст. 1906 г., V т.
- Яковлевъ, Н. Геологическій очеркъ рудоносной области сіенитовъ въ Нижне-Тагильскомъ округѣ на Уралѣ. Изв. Геол. Ком., т. XXV.
1907. Никитинъ, В. Геологическія изслѣдованія центральной группы дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ Ревдинской дачи и Мурзинскаго участка. Тр. Геол. Ком. Новая Серія, вып. 22.
- Левинсонъ-Лессингъ. О Гороблагодатскомъ мѣстороженіи магнитнаго желѣзняка. Изв. Сиб. Политехн. Института, т. VIII.
- Марковъ, К. В. Оолитовые красные желѣзняки на западномъ склонѣ Урала Зап. Минерал. Общ., 45 ч.
- Смирновъ. Мѣстороженіе магнитнаго желѣзняка г. Магнитной въ Шайтанской дачѣ на Уралѣ. Тр. Имп. Сиб. Общ. ест., т. XXXVIII, вып. 1.
1908. Барботъ-де-Марпи, Е. Объ изслѣдованіяхъ желѣзо-рудныхъ мѣсторожденій Урала. Тр. Перв. Всеросс. съѣзда дѣятелей по практической геологій и развѣдочному дѣлу. С.-Петербургъ.
- Конюшевскій. Геологическія изслѣдованія въ районѣ рудниковъ Архангельскаго завода. Тр. Геол. Ком. Нов. Сер., вып. 30.
- Карпинскій. О результатахъ осмотра мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ въ Алапаевскомъ округѣ. Спб.
- Краснополюскій. Восточная часть Нижне-Тагильскаго горнаго округа. Тр. Геол. Ком. Новая Серія, вып. 41.
- Duparc. Sur le gabbro et le minerai de fer du Joubrechkiné Kamen (Oural du Nord). Comptes rendus Ac. des sc., S. XLVII, № 22.
- Сборникъ статист. свѣдѣній о горнозавод. промышленности Россіи въ 1905 г. Подъ редакціей Полова. С.-Петербургъ.
- Покровскій, П. Развѣдка желѣзныхъ рудъ въ Вятскомъ горномъ округѣ. Тр. Перв. Всеросс. съѣзда дѣят. по практич. геологій. Спб.
1909. Барботъ-де-Марпи. Мѣстороженія бурого желѣзняка въ Златоустовской казенной дачѣ. Горн. Журн., III, 8—9.
- Duparc. Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord le bassin de la Haute Wichera. Troisième partie. Genève. Mém. Soc. phys. et hist. nat. de Genève. Vol. 36.
- Заварницкій, А. Везувіанъ-гранатовая порода съ г. Магнитной. Зап. Горн. Инст. т. II, вып. 3.
- De Launay. La Métallogénie de l'Asie russe. Ann. des mines. Livr. 3—4.
- Краснополюскій. Геологическій очеркъ окрестностей Верхне- и Нижне-Туринскаго завода и горы Качканаръ. Съ картой. Тр. Геол. Ком. Нов. сер., вып. 52.

1909. Кротовъ. Геологическія изслѣдованія въ Нязе-Петровской дачѣ въ области 138 листа. Тр. Общ. ест. при Имп. Каз. Универс., т. ХLI, вып. 6.  
 — Успенскій. Мѣдные рудники Богословскаго округа въ горно-техническомъ отношеніи. Горн., Журн., I, 2.  
 — Федоровъ и Стратаповичъ. Генезисъ авгитогранатовыхъ породъ по новымъ даннымъ. Зап. Горн. Инст., т. II, вып. 1.
1910. Барботъ-де-Марни. Уралъ и его богатства. Екатеринбургъ.  
 — Смирновъ. Рудныя мѣсторожденія Шайтанской дачи на Уралѣ. Зап. Уральск. Общ. Любит. Естеств., т. XXX.
- Iakowlew, N. Geologische Skizze des erzführenden Syenitgebietes im Distrikte von Nishne-Tagilsk im Ural. Verh. d. K. Russ. Miner. Gesellsch., XLVII Lief. 1.
1911. Левитскій, Назаровъ, Озембловскій. Описание промывки валунчатой руды на Благодатскомъ желѣзномъ рудникѣ. Горн. Журн., 4.

### Центральная Россія.

1768. Гмелинъ. Путешествіе по Россіи. Томъ I и II.  
 1769. Falk. Reisen durch Russland.  
 1771. Лепехинъ. Путешествіе. Собраніе пут. Томъ III.  
 1773. Палласъ. Путешествіе. Томъ I.  
 — Pallas. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs.  
 1775. Georgi Joh. Gottl. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich in den Jahren 1773 или 1774.  
 1787—1791. Guldenstädt. Reisen durch Russland und in Kaukasischen Gebirge.  
 — Зуевъ. Путешественныя записки. Отъ Петербурга до Херсона въ 1781 и 1782 году.  
 1821. Strangways. Outline of the Geology of Russia. Trans. Geol. Soc. London. Vol. VI.  
 1827. Вансовичъ. Геогностическое обозрѣвіе Курляндской и Лифляндской губ. Горн. Журн. 1827 г. III.  
 — Ульманъ. Геогностическое описаніе губ. Виленской, Гродненской и пр. Горн. Журн. 1827 г. II.
1828. Любарскій. Поѣздка въ Андреаполь. Горн. Журн. 1828 г. II.  
 — О желѣзныхъ рудахъ, открытых и развѣдаемыхъ въ Виленской губ. при м. Попелянахъ и др. мѣстахъ. Горн. Журн. 1828 г. I. Смѣсь.
1830. Шпрокшинъ и Гурьевъ. Геогностическое обозрѣвіе праваго берега Волги отъ г. Самары до предѣловъ Саратовской губ. и въ особенности Сызранскаго уѣзда Симбирской губ. Горн. Журн. 1830 г. I.  
 — Fischer de Waldheim. Uebersicht der Gesteine des Gouvernements von Moskau.
1831. Оливьери. Геогностическое обозрѣвіе Новгородской губ. Горн. Журн. 1831 г. I.  
 1833. Hergan, R. Untersuchung von Eisensteinen aus dem Gouvernement von Nischni Nowgorod. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1833.
1836. Выховецъ. Геогностическое описаніе формаціи окрестностей г. Брянска. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1836.  
 — Выховецъ. Ориктогностическое и геогностическое описаніе мрамора, открытаго въ окрестности сельца Тихвинскаго Калужской губ. Тарусскаго у. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1836.
1837. Сози. Геогностическое описаніе Курской губ. Горн. Журн. 1837 г. III.  
 — Брыковъ. Извѣстіе о мѣстонахожденіи графитовъ.
1838. Оливьери. Геогностическое обозрѣвіе частей береговъ Оки и др. р.р. въ нее съ обѣихъ сторонъ въ губ. Тамб., Нижегород. и Владимирской впадающихъ. Горн. Журн. 1838 г. III.

1838. О мѣстонахожденіяхъ болотныхъ рудъ въ Рожковомъ бору. Горн. Журн. 1838 г. Смѣсь.
1840. Вледе. Геогностическій взглядъ на нѣкоторую часть Харьковскій губ. Горн. Журн. 1840 г. II.
- Оливьерн. Геогностическое обозрѣніе Новгородской губ. съ присовокупленіемъ замѣчаній о развѣдкѣ Прикшнинскаго угля. Горн. Журн. 1840 г. II, кн. 6.
1841. Bloede Gotl. Geognostische Beschreibung des gouvernement Char'kow. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1841.
1842. Geschichte und wissenschaftliche Beschäftigungen Russisch. Kaiser. Gesellschaft für die gesammte Mineralogie von 1817 bis 1842. Schriften der Ges. f. die ges. Min. 42 Bd I.
- Книгинъ. Описаніе минераловъ и пр. Труды Мин. Общ. 1842 г.
1844. Объ испытаніи желѣзной руды, доставленной изъ окр. гор. Каширы, Тульск. губ., на Окѣ. Горн. Журн. 1844 г., часть II.
- Оливьерн. Геогностическое обозрѣніе частей губерніи: Тульской, Калужской, Московской, Рязанской и Нижегородской съ присовокупленіемъ описанія каменнотугольных разработокъ Валинскихъ и Яковлевскихъ. Горн. Журн. 1844 г. I.
- Blasius, I. Reise im Europäischen Russland.
1845. Murchison, R. I. The geology of Russia in Europa and the Ural Mountains. Vol. I.
1847. Гельмерсепъ. Геогностическія замѣчанія о степи между рѣкой Самарой, Волгой и др. Горн. Журн. 1847 г. I.
1849. Мурчисонъ. Геолог. описаніе Европ. Россіи и хр. Уральскаго. Спб.
- Мейендорфъ. Опытъ прикладной геологін преимуществъ сѣверн. бассейна Европ. Россіи. Спб.
1852. Военно-статистическ. обозрѣніе Россійской Имперіи (Талызинъ). Смоленская губ., т. VIII ч. II, т. VI.
- Военно-статистическ. обозрѣніе Россійской Имперіи (Талызинъ). Тульская губ., т. VIII, ч. II, т. VI.
- Фундуклеевъ. И. Статистическое описаніе Кіевской губ.
1853. Ивановъ. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи Д-та Горныхъ и Соляныхъ дѣлъ за 1852 годъ. Горн. Журн. 1853 г. IV.
- Barbot-de-Marny. Geognostische Bemerkungen auf einer Reise im Gouvern. Toula. Verhandlungen d. K. Russ. Min. Gesellschaft. 1853.
1854. Ивановъ. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи Д-та Горныхъ и Соляныхъ дѣлъ. Горн. Журн. 1854 г. Часть IV.
- Романовскій. Изслѣдованія нижняго яруса южн. части подмосковнаго каменноугольнаго образованія. Горн. Журн. 1854 г. III.
- Еремѣевъ. Геогностич. очеркъ Тульской губ. Горн. Журн. III.
1855. Дубенскій. О почвахъ Владимірской губерніи. Зап. Юрьевск. Общ. Сельск. Хозяйства. 1855 г. № 4, также Журн. Минптер. Внутр. Дѣлъ, кн. 9, отд. 3.
- Romanowsky, G. Geognostische Beschreibung des Ufers des Flusses Nara. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1855 г. II.
1856. Романовскій. О желѣзной рудѣ, добываемой въ Жыздринскомъ у. Калужской губ. Горн. Журн. 1856 г. I.
- Романовскій. Произведенія минеральнаго царства Кіевской губ. Извлеченіе изъ „Статистическ. описаніе Кіевской губерніи“ сенатора Фундуклеева. Горн. Журн.
- Романовскій. Общій геологическій обзоръ почвы въ уѣздахъ: Московскомъ, Подольскомъ и Серпуховскомъ. Горн. Журн. 1856 г., ч. I.
1857. Борисякъ. Очеркъ геогностическаго состава минеральныхъ богатствъ Харьковск. губ. Харьковск. Губ. Вѣд. 1857 г. № 49. Неофич. часть.
- Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи департамента горныхъ и соляныхъ дѣлъ за 1855—1856 г. Горн. Журн. 1857 г. II.
1858. Дубенскій Н. Желѣзныя руды во Владимірской губ. Горн. Журн. 1858 г. IV.
- Въ дѣсныхъ дачахъ Смотровскаго государств. упр. и Суздальской волости. Горн. Журн. 1858 г. IV.

1858. Носовъ. Осмотръ мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ въ Изюмскомъ у. Харьк. губ. близъ р. Бѣлинкой въ дер. Семеновкѣ. Горн. Журн. 1858 г. III.
- Helmersen. G. Geognostische Untersuchung der devonischen schichten des Mittlern Russlands zwischen der Düna und dem Done ausgeführt im Jahre 1850. Beiträge zur Kent. des Russischen Reiches Bd. XXI, 1858.
- Пандеръ. Замѣтка. Горн. Журн. 6.
1859. Guillemin. Explorations mineralogiques dans la Russie d'Europe.
1860. Барановичъ М. Описание Рязанской губ. Матеріалы для Географ. и Статист. Россіи.
1861. Афанасьевъ. Матеріалы для Географіи и Статистики Россіи.
- Гельмерсенъ. О геогностическомъ горизонтѣ и относительной древности каменнаго угля въ Подмосковномъ краѣ. Горн. Журн. 1861 г., ч. I.
- Гельмерсенъ. Еще одно слово о Тульскомъ каменноуголѣ. Горн. Журн. I.
1862. Орановскій. А. Матеріалы для Географіи и Статистики Россіи.
- Lewakowsky. Zur Geologie von Süd-Russland. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1862, II вып.
- Romanowsky. Einige Worte über natürliche Enthlössungen der Gesteinsschichten in den Gouvernements Toula, Kaluga, und Riasan. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1862. вып. III.
- Romanowsky. Geognostischer Durchschnitt des Bohrlochs beim d. Ierino im Podolskischen Kreise des Gouvernem. Moscou. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1862, вып. II.
- Sabatier L. Note sur le mineral de fer carbonate spathique et la faille permienne de Karatcharow. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1862. T. XXXV, № 3.
- Trautschold. Замѣтки. Bull. Soc. d. nat. de Moscou и въ Z. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1864
- Тюттсхевъ. Analyse eines Sumpferzes. Verh. d. K. Ges. für die gesammte Mineralogie zu St.-Petersb. 1862.
1863. Ивановъ Н. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи горнаго департамента за 1861—1862 г.г. Горн. Журн. 1863 г. IV.
- Романовскій. Памятная книжка для русск. горныхъ людей.
- Trautschold. Lettres, adressées au premier Secrétaire. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1863. № 2.
1864. Барботъ-де-Марпи. Желѣзныя руды Сыптульскаго завода. Горн. Журн. 1864 г. IV. Смѣсь.
1865. Желѣзныя руды въ Симбирской и Воронежской губ. Горн. Журн. III. Смѣсь.
- Матеріалы для Географіи и Статистики Россіи. Черниговская губ.
- Романовскій. Отчетъ о геогностическихъ развѣдкахъ, произведенныхъ по Высочайшему повелѣнію для отысканія каменнаго угля въ Орловской губерніи. Горн. Журн. II.
- Скальковскій, К. Современное положеніе соленаренія въ сѣвери. губ. и будущ. ихъ по отношенію къ горн. промыш. Горн. Журн. ч. II.
- К. Списки населенныхъ мѣсть. Общія свѣдѣнія о губерніи Воронежской.
- Тарачковъ. Полезная въ техническомъ отношеніи ископаемая произведенія Елецкаго уѣзда. Орл. Губ. Вѣд. 1865 г. № 31.
- Тарачковъ. Отчетъ о путешествіи въ уѣздахъ придеснянскаго бассейна. Орл. Губ. Вѣд. 1865 г. № 15.
1866. Кулибинъ. Геогностическій очеркъ Тамбовской губ. Зап. Мпп. Общ. 2 сер., I ч.
- Носовъ. Заключенія. выдѣльныя подножк. П. изъ геогностическаго осмотра мѣстностей въ Изюмскомъ уѣздѣ Харьковской губ. въ 1865 году. Горн. Журн. 1866 г. II.
- Тамбовская губ. Списки населенныхъ мѣсть XII.
- Тарачковъ. Отчетъ о путешествіи по уѣздамъ Сошенскаго бассейна Орл. губ. Орл. Губ. Вѣд. 1866 г. №№ 1—5, 7, 9 и 10.
- Химическое послѣдованіе жел. рудъ и каменнаго угля, найденныхъ въ 1865 году:

- Носовымъ 2-мъ при осмотрѣ и съемкѣ мѣстностей въ западной части Донецкаго края. 1866 г. Горн. Журн. II.
1867. Борисскіе. Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ въ Харьковской губ. Харьковск. Губ. Вѣдом. 1867.
- Борисскіе и Леваковскіе. Сборникъ матеріаловъ, относящихся до геологій Южн. Россіи.
  - Сталь. Матеріалы для географіи и статистики Пензенской губ. Матеріалы для Геогр. и Стат. Россіи 1867.
  - Trautschold. Vorläufiger Bericht über die im Auftrage der K. Min. Ges. zu St.-Petersb. ausgeführte geolog. Aufnahme des süd-öst. Theils des Gouver. Moscou. *Serie 2, часть 2. Зап. Минер. Общ.*
1868. Ивановъ. Свѣдѣніе о мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ Екатеринославской и Харьковской губ. по близости Лисичаика. Горн. Журн. 1868 г. III.
1869. Вріо, А. Изслѣдованіе желѣзной руды изъ с. Марковки, Старобѣльск. у. Тр. Общ. Ест. при Харьк. Ун. 1869 т. I.
- Ивановъ. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи горнаго д-та за 1865 — 1867 г. Горн. Журн. 1869 г. II.
  - Kropotkin, P. Geognostisches über den Kreis Mjeschtschowsk im Gouvernement Kaluga. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1869. IV вып.
  - Венецкій. Тр. перв. съѣзда русск. Естеств., стр. 42—51.
1870. Дитмаръ. Отчетъ о побѣдкѣ въ Смоленскую и Калужскую губ. Матеріалы для геологій Россіи, т. II.
- Траутшольдъ, Г. Юго-восточная часть Московской губ. Матеріалы для геологій Россіи, т. II.
  - Лео. Die Steinkohlen Central-Russlands.
1871. Дитмаръ. Отчетъ по геогностическому изслѣдованію Осташковскаго, Ржевскаго Кашиинскаго, Вѣжедскаго и Вѣсьегонскаго уѣздовъ. Матеріалы для геолог. Россіи. III т.
- Земля Букеевской Орды. Зап. Имн. Русск. Геогр. Общ., т. IV.
  - Крыловъ. Описаніе Ярославской губ. въ геогностическомъ отношеніи Тр. Ярославск. Губ. Стат. К-та., вып. VII.
  - Матеріалы для статистики Россіи, собираемые по вѣдомству М-ва Государств. Имуществъ, вып. V.
  - Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи горнаго д-та въ 1868—1869 годахъ. Горн. Журн. 1871 г. I.
  - Списки населенныхъ мѣстъ Орловской губ.
1872. Барботъ-де-Марпи. Геологическія изслѣдованія въ Рязанской губ. Зап. Мин. Общ., II сер., VII часть.
- Крыловъ, А. Замѣтки о Смоленской губ. по поводу отчета г. Дитмара. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1872 г., № 1.
  - Леваковскіе. Изслѣдованіе осадковъ мѣловой и слѣдующихъ за нею формаций. на простран. между Днѣпромъ и Волгой. Тр. Общ. Исп. природы при Харьковск. Универ. VI—VII т.т.
  - Траутшольдъ. Суджинокъ и элювіальныя образованія Московск. губ. Изв. Общ. Любителей естествозн. X т., 1 ст.
1873. Гельмерсенъ. О залежахъ каменнаго угля и желѣзныхъ рудъ въ Польшѣ и Донецкомъ Горномъ Краѣ и о залежахъ буряго угля въ Курляндіи и въ вост. Пруссіи. Горн. Журн. 1873 г. III.
- Дитмаръ. Отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1870 г., въ сѣв. части Смоленской губ. Матеріалы для геологій Россіи, т. V.
  - Дитмаръ. Отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1871 г. въ Владимірской губ. Матеріалы для геологій Россіи, т. V.
  - Helmersen. Ueber die Steinkohlenlager und die Eisenerze Polens, des Donezge-

- birges, Central-Russlands und ueber die Braunkohlenlager im Curland und Ostpreussen. Mélanges phys. et chim. de l'Académie des Sciences de St.-Pét. T. VIII.
1873. Ludwig, R. Die Steinkohlenformation im Lande der Donischen Kosaken. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1873, № 4.
1875. Иностранцевъ, А. Сообщение о поѣздкѣ въ Зиповьево. Журн. Русск. Физико-Химич. Общ. 1875 г. VII, вып. 2.
- Каменскій, В. и Лундъ, Л. О желѣзныхъ рудахъ юго-западнаго края. Журн. Русск. Физико-Химич. Общ. VII т.
- Мёллеръ, В. Очеркъ геологическаго строенія южной части Нижегородской губ. Материалы для геологін Россіи, т. VI.
- Менделѣевъ. Сообщение о поѣздкѣ въ Зиповьево. Журн. Русск. Физико-Химич. Общ., т. VII, вып. 2.
- Покровскій, В. Желѣзныя руды въ Орловской губ. Орловск. Губ. Вѣд. 1875 г. № 97. Труды Вольно-Экономическ. Общ. I, стр. 123 и 233.
1876. Каменскій, В. и Лундъ, Л. О желѣзныхъ рудахъ Кіевскаго Учебнаго Округа. Зап. Кіевск. Общ. Ест., т. IV (ст. 1875 г.).
- Glasenapp, M. Ueber das Vorkommen von Eisenerzen in dem Ostseeprovinzen. Rig. Industrie Zeitung 1876 г.
1877. Домгеръ, В. Сообщение о геологическомъ строеніи Ливенскаго у. Орловской губ. Тр. Сиб. Общ. Ест. VIII т.
- Крыловъ. Желѣзная промышленность въ Замосковскомъ краѣ. Вѣст. Европы 1877 г.
- Менделѣевъ. Основы химіи 1877 годъ, стр. 1240.
1878. Домгеръ, В. Геологическія наблюденія, произведенныя лѣтомъ 1876 г. въ Ливенскомъ у. Орловск. губ. и пограничной съ нимъ части Щигровск. у. Курск. губ. Горн. Журн. 1878. II.
1879. Домгеръ и Самсоновъ. Сообщ. о развѣдкѣ жел. рудъ с. Зиповьева, Кромск. у. Орлов. губ. Зап. Имп. Русск. Техн. Общ. 1879 г. вып. 6.
- Печаткинъ. Сообщение. Тр. Сиб. Общ. Ест. 1879 г., т. X.
- Замѣтки въ газетѣ „Голосъ“, №№ 20, 21, 23, 199.
1881. Замѣтки въ газетѣ „Голосъ“. №№ 107, 168, 237.
- Крыловъ, А. Геологическій очеркъ Владимірской губ. Мат. для геологін Россіи. X томъ.
- Очеркъ мѣсторожд. полезн. ископ. въ Европ. Россіи и на Уралѣ (Карпинскій) Изд. Горн. Департ.
- Тидельскій. Гильевское мѣстороженіе полезныхъ ископаемыхъ. Горн. Журн.
1882. Долнинскій, Л. О минеральныхъ богатствахъ Юго-Запад. Края. Зап. Кіевск. Отд. Имп. Русск. Техн. Общ. 1882 г. XIII, № 7.
- Кудрявцевъ, Н. и Соколовъ, Н. Геологическое изслѣдованіе Кромскаго у. Орловской губ. Тр. Сиб. Общ. Ест., т. XIII, вып. 2.
- Чириковъ. Химическое изслѣдованіе желѣзныхъ и марганцевыхъ рудъ изъ Донецкаго бассейна. Ю. Р. Горный Листокъ, т. IV, № 4.
1883. Алцыферовъ, Н. Замѣтки по поводу желѣзныхъ богатствъ Орловской губ. Зап. Имп. Русск. Техн. Общ. 1883 г. Прил. III.
- Армашевскій. Геологическій очеркъ Черниговской губ. Зап. Кіевск. Общ. Ест., т. VII.
- Никитинъ, С. Геологическій очеркъ Ветлужскаго края.
- Открытіе мѣстороженій желѣзной руды въ Задонскѣ Ворон. губ. Корреспонден. „Новостей“. Горный Жур. 1883 г. III, 8.
- Свѣдѣнія о мѣстороженіяхъ желѣзныхъ рудъ Донецкаго бассейна, извлеченныя изъ архива главной конторы Луганскаго завода. Южно-Русск. Горный Листокъ 1883 г. VI т. № 78.
- Тидельскій. Открытіе сферосидерита въ Тульской губ. Южно-Русск. Листокъ Горный 1883 г. VII т. № 82.
1884. Замѣтка. Калужскія Губернскія Вѣдомости за 1884 г. № 19.

1884. Никитинъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56. Труды Геол. Ком. I томъ, № 2.
- Савченковъ. Отчетъ по комиссіи лабораторіи министерства финансовъ и Спб. Пробринной Палатѣ.
  - Докучаевъ и Земятченскій. Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегород. губ. вып. II и VI.
  - Докучаевъ и Сибирцевъ. Тамъ же, вып. III и V.
  - Докучаевъ и Амалицкій. Тамъ же, вып. VII.
  - Земятченскій. Докладъ. Тр. Спб. Общ. Естеств. т. XV, вып. I.
  - Мёллеръ, Никитинъ, Чернышевъ. Тамъ же, т. XV, вып. I.
1885. Докучаевъ и Левинсонъ-Лессингъ. Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губ., вып. IX.
- Докучаевъ и Ферхминъ. Тамъ же, вып. VIII.
  - Желжурнствъ. Отчетъ о геологической экскурсіи въ Воронежскую губ. Тр. Харьковск. О—ва Испытат. Природы XIX томъ.
  - Замятка. Московск. Губ. Вѣд. за 1885 г. № 19.
  - Замятка. Воронежскія Губ. Вѣд. за 1885 г. № 11.
  - Гарелинъ. Замятка. Владимір Губ. Вѣд. № 39.
  - Мацкевичъ. Географическій, геологическій и историческій очеркъ Волынской губ. Памятная книжка Волынской губ. за 1886 г.
  - Мушкетовъ. Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда Тамбовской губ. въ связи съ минеральными источниками Липецка. Тр. Геол. Ком., т. I, № 4.
  - Мушкетовъ. Предварительный отчетъ. Изв. Геол. Ком. т. III.
  - Рождественскій, А. Геологическій и минералогическій очеркъ Рязанской губ. Рязанск. Губ. Вѣд. 1885 г. № 93.
1886. Волыское полѣсье. Волыцк. Губ. Вѣд. № № 3 и 7.
- Гуровъ. Обь условіяхъ артезіанскаго буренія на подмѣловую воду въ Харьковѣ. Южно-Русск. Горн. Листъ № 139. Харьк. Горн. Вѣст. 1885 г. № 7 и № 12.
  - Додинскій, Шимановскій, М. и Ясинскій, Б. Вурый уголь и желѣзныя руды въ Подольской и Волынской губ. Южно-Русск. Горн. Листокъ 1885 г. № 140—141.
  - Зайцевъ, В. Полезныя ископаемыя Нижегородской губ. Мат. оцѣнки земель Нижегородск. губ., вып. XIII, гл. VII.
  - Замятка. Калужскія Губ. Вѣд. за 1886 г. № 14.
  - Кулибинъ. Горнозаводская производительность Россіи въ 1884 г.
  - Рождественскій, А. Геологическій и минералогическій очеркъ Рязанской губ. Календарь Рязанск. губ. 1886 г.
  - Савченковъ. Отчетъ по лабораторіи министерства финансовъ за 1885 г. Горный Журн. 1886 г. № 8.
  - Grewingk. Sitz. Ber. Dorpat. Naturf. Gesellsch. 1886.
  - Сибирцевъ, Мат. къ оцѣнкѣ земель Нижегород. губ., вып. XIII, гл. III.
  - Докучаевъ. Тамъ же, вып. XIII, гл. IV и V.
  - Докучаевъ и Земятченскій, Тамъ же, вып. X.
  - Докучаевъ и Ферхминъ. Тамъ же, вып. XII.
  - Амалицкій. Тамъ же, вып. XIII, гл. II.
  - Сибирцевъ. Замятка. Нижегород. губ. Вѣд., № 6.
  - Носиловъ, К. Полезныя ископаемыя Нижегородской губ. Нижегород. Губ. Вѣд. 1886 г., № № 6, 7, 8 и 14.
1887. Добрышкинъ, Н. Минеральныя богатства въ Муромскомъ уѣздѣ. Владимірск. Губ. Вѣд. № 1—8.
- Добрышкинъ, Н. Полезныя ископаемыя Нижегородской губ. Нижегород. Губ. Вѣд. 1887, № № 4, 5.
  - Амалицкій. Отложенія Пермской системы Окско-Волжскаго басс. (Нижегор. губ.).
  - Добрышкинъ, Л. Статистическія свѣдѣнія за 1885—1886 года по юго-западному округу. Горн. Журн. 1887 г. IV Зап. Одесск. Отд. Техн. Общ.

1887. Гюсса, Н. Работы лабораторіи министерства финансовъ за 1870—1882 г. Горн. Журн. №№ 1, 2, 4. Томъ I и II.
- Любимовъ Выксунскіе чугуно-плавильные и желѣзодѣлательные заводы Горн. Журн.
- Agthe. Замѣтка. Rigasche Industrie Zeitung. 1887 г., № 4, стр. 205.
1888. Арснвевъ, Ю. Къ древнѣйшей исторіи тульскихъ заводовъ. Прил. къ Тульск. Губ. Вѣд., №№ 45, 48, 49 и 50.
- (1896) Войславъ. Труды бюро изслѣдованій почвы.
- Гуконскій, К. Краткое описаніе Ковенской губ.
- Долинскій, А. Статистическія свѣдѣнія за 1886 и 1887 г. по юго-западному горному округу. Зап. Одесск. Отд. Техн. Общ.
- Земайтченскій, П. О желѣзныхъ рудахъ Окскаго руднаго бассейна. Тр. Спб. Общ. Ест. XIX. Замѣтка.
- Кулибинъ, С. Горнозаводская производительность Россіи въ 1885 г. Часть II.
- Кулибинъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1886 году.
- Рейнеръ. Горно-Заводскій Листокъ 1888 г. № 24.
- Ризположенскій, Р. Замѣтка о болотныхъ желѣзныхъ рудахъ, залегающихъ близь д. Фатыиновой и Коровиной, Кологривенск. у. Костр. Губ. Прогек. Каа. Общ. Ест. № 99.
- Савченковъ, Ф. Отчетъ по лабораторіи министерства финансовъ за 1886 г. Горн. Журн. 1888 г. I, № 3.
- Сибирцевъ, Н. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ области 72 листа, произведеннаго лѣтомъ 1887 г. Изв. Геол. Ком. 1888 г. № 3.
- С—въ, Н. Новые факты къ геологіи Нижегородской губ. Нижегородск. Губ. Вѣд. № 43.
1889. Долинскій, Л. Статистическія свѣдѣнія за 1887 и 1888 года по юго-зап. горному округу. Зап. Одесск. Отд. Техн. Общ.
- Замѣтка. Костромск. Губ. Вѣд. за 1889 г. № 26.
- Земайтченскій, П. желѣзные руды центральной части Евр. Россіи. Тр. Спб. Общ. Ест. XX т.
- Коцовскій, В. Краткое описаніе развѣдокъ бурого угля въ селѣ Михайловкѣ Воропежской губ. Острожск. у. Горно-Заводск. Листокъ 1889 г. № 6.
- Сибирцевъ, Н. Юго-западная часть 72 л. десятиверстной карты Россіи. Изв. Геол. Ком., VIII т.
1890. Долинскій, Л. Статистическія свѣдѣнія за 1888—1889 г. по юго-западному горному округу. Зап. Одесск. Отд. Техн. Общ.
- Замѣтка. Витебскія Губ. Вѣд. 1890 г. 51.
- Замѣтка. Саратовскія Губ. Вѣд. 1890 г. № 70.
- Замѣтка. Тульскія Губ. Вѣд. 1890 г. № 26.
- Кудрявцевъ, Н. Геологическій очеркъ бассейновъ Десны, Жнздры и Волвы. Матеріалы для геологіи Россіи. т. XIV.
- Кулибинъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1887 году.
- Мевіусъ, А. Горнопромышленная карта Донецкаго каменноугольнаго бассейна.
- Никитинъ, С. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 57. Тр. Геол. Ком., томъ V, № 1.
- Никитинъ, С. О желѣзныхъ рудахъ подмосковнаго бассейна. Зап. Сиб. Мин. Общ., т. XXVI.
1891. Богословскій. Бассейны рѣкъ Выши и Вада въ геологическомъ отношеніи (брошюра).
- Долинскій, Л. Статистическія свѣдѣнія за 1889—1890 г. по юго-западному горному округу. Зап. Одесск. Отд. Техн. Общ. Извлеченіе въ Горномъ Журн. № 9.

1891. Замѣтка. Горно-Заводской Листокъ 1891 г. № 7. Разныя извѣстія.  
 — Киселакъ, С. Сообщеніе о желѣзной рудѣ Черискаго уѣзда Тульской губ. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1891. Протоколъ.  
 — Кудрявцевъ, Н. О характерѣ рудныхъ мѣсторожденій въ бассейнахъ рѣкъ Жиндры и Волы. (Кратк. сообщеніе). Зап. Мин. Общ. XXVI т.  
 — Кудрявцевъ, Н. Сообщеніе. Горн. Жур. 1891 г. II. Протоколы Мин. Общ.  
 — Кулибинъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горно-заводской промышленности Россіи 1888 г.  
 — Мѣшаевъ, В. О желѣзныхъ рудахъ въ с. Липцахъ Черискаго у. Тульской губ. Bull. Soc. d. nat. Moscou. 1891. Протоколъ.  
 — Сибирцевъ. Изв. Геол. Ком., т. X, № 1.  
 — Никитинъ, С. Изв. Геол. Ком., т. X, № 5.  
 — Петцъ. Труды Спб. Общ. естеств., т. XXI, вып. I.  
 — Богословскій. Мат. для Геологін Россіи, т. XVI.
1892. Кудрявцевъ, Н. Геологическій очеркъ Орловской и Курской губ. Материалы для геологін Россіи, т. XV.  
 — Semjatschensky, P. Die Eisenerze Central Russlands. Zeitschr. Krystall. Min. Bd. XX. Référé par Vernadsky.
1893. Замѣтка. Вѣстникъ Золотопромысла. 1893 г. № 21 „Новости и Извѣстія“.  
 — Менделѣевъ, Д. Пензенскія Губ. Вѣд. за 1893 г. № 13.  
 — Отчетъ по Нижегородскому земскому естественно-историческому музею съ 1 Ноября 1892 г. по 1 Ноября 1893 г.  
 — Шванебахъ, Н. Пензенск. Губ. Вѣд. 1893 г. № 13.
1894. Азапчевъ. Каменоломни и разработки простыхъ полезныхъ ископаемыхъ въ Россіи.
1895. Аптинъ. Полезныя ископаемыя въ Саратовской губ. Горн. Жур. 1895 г., т. II.  
 — Замѣтка. Горно-Заводской Листокъ 1895 г. № 7 „Разныя Извѣстія“  
 — Замѣтка. Калужскій Губ. Вѣд. за 1895 г. № 32.  
 — Замѣтка. Калужск. Губ. Вѣд. 1895 г. № 51.  
 — Замѣтка. Вѣстникъ Золотопромысла. № 7 за 1895 г. „Нов. и Изв.“.  
 — Замѣтка. Симбирск. Губ. Вѣд. 1895 г. № 8.  
 — Замѣтка. Симбирск. Губ. Вѣд. 1895 г. № 16.  
 — Минеральныя богатства Курской губ. Курскій Листокъ 1895 г. № 94.  
 — Португаловъ, А. Счастливая находка. Тамб. Губ. Вѣд. № 64.  
 — Памятная книжка изд. Губ. Стат. Комит. Владим. губ.  
 — Богословскій. Геол. изсл. вост. ч. Рязанск. губ. Мат. для геол. Россіи, т. XVII.  
 — Sengbusch, A. Ein Limonitlager. Sitzungsber. Naturf. Gesellschaft Juriess. XI Bd., I Heft.
1896. Кулебакскій горный заводъ. Общ. Коломенск. машиностр. заводъ.  
 — Ососковъ, П. О желѣзныхъ рудахъ Широкаго Буерака. Горн. Журн. 1896. I.  
 — Сибирцевъ, Н. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 72. Владиміръ, Ниль-Новгородъ, Муромъ, Окско-Клязьминск. бассейны. Тр. Геол. Ком. т. XV, № 2.
1897. Богословскій. Мат. для геол. Россіи, т. XVIII.  
 — Верпадскій, В. Признаки желѣзныхъ рудъ въ Полтавской губ. Хуторянинъ 1897 г. № 32.  
 — Гамовъ. Снабженіе юга Россіи тамбовской желѣзной рудой. Горно-Зав. Листокъ 1897 г. № 24.  
 — Еремѣевъ, П. О стяженіяхъ бурого желѣзняка (лимонита). Изв. Имп. Акад. Наукъ. т. VII. Протоколы.  
 — Кулаковъ, Н. Извлеченіе изъ отчета по лабораторіи министерства финансовъ за 1892—1896 г. Горный Журн. № 2. I.  
 — Никитинъ, С. О рудныхъ мѣсторожденіяхъ Орловской губ. Изв. Геол. Ком. 1897 г., т. XVI. Протоколы.

1897. Поповъ, П. Отчетъ о работахъ по изслѣдованію магнитныхъ аномалій Курской губ. въ 1897 г., въ связи съ вопросомъ о залежахъ жел. рудъ.
- Соколовъ, Н. Изслѣдованіе сферосидерита Воронежской губ. и бурыхъ железняковъ той же мѣстности, а также изъ Рязанской, Новгородской и Уфимской губ. Зап. Русск. Техв. Общ. 1897 г. № 8—9.
- Тыдельскій, В. Прошедшее, настоящее и будущее горнаго дѣла въ Тульской губ. Тульск. Губ. Вѣд. 1897 г. № № 185—190.
- Тыдельскій, В. Нѣдра города Тулы. Горн. Журн.
1898. Богословскій, Н. Геологическія изслѣдованія въ сѣв.-зап. части Пензенской губ. Изв. Геол. Ком., т. XVII.
- Воронаповъ, К. Желѣзные руды въ Курской губ. Горно-Заводск. Листокъ № 20.
- Гамовъ, Тамбовскій, уральскій и др. жел. руды. Горно-Заводск. Листокъ. 1898 № 5.
- Желѣзные руды, найденныя въ Тугайскомъ бору, Егорьевскаго лѣстничества и уѣзда, Рязанской губ. Изв. Геол. Ком. 1898 г. XVII т. № 10. Протоколы.
- Желѣзо Волынской губ. Волынъ 1898 г. № 25.
- Желѣзо въ Курской губ. Технологъ 1898 г. № 1.
- И. И. Открытіе руды въ Павлоградскомъ у., Екатерины. губ. Екатеринославск. Губ. Вѣд. № 19.
- Керръ. По поводу статьи Г. И. Тыдельскаго „Казенный лѣсъ и частный чугувъ подъ Тулою“. Тульск. Губ. Вѣд. 1898 г. № № 41 и 42.
- Миклухо-Маклай, М. Сообщеніе о роговообманковомъ гранитѣ. Зап. Сиб. Мин. Общ. XXXV. Протоколы.
- Михайловскій, В. Отчетъ о результатахъ изслѣдованій желѣзорудныхъ мѣсторожденій въ Ливенскомъ у. Орловской губ. Изв. Геол. Ком. XVII. Изв. Общ. Горн. Инж. 1898 г. № 12.
- Моцковскій. Тамбовская желѣзная руда и XXII Харьковскій Сѣздъ. Горно-Заводск. Листокъ 1898 г. № 3.
- Котарскій, С. Залежи болотной и озерной руды въ Клеснѣ. Изв. Общ. Горн. Инж. 1898 г. № 7, 1.
- Наливкинъ, В. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ центральной части Изюмскаго у., Харьковской губ. Изв. Геол. Ком. 1898 г. XVII.
- Настоящее и будущее русской желѣзной промышленности. Изв. Общ. Горн. Инж. 1893 г. № 5.
- Никитинъ, С. О желѣзныхъ рудахъ Ливенскаго уѣзда и прилегающихъ къ нему мѣстностей. Изв. Геол. Ком. XVII.
- Новые желѣзные мѣсторожденія на Волынѣ, въ Овручскомъ у. Южный край 1898 г., Прав. Вѣст. № 160.
- Пакульскій, Н. Насколько Черниговская губ. богата залежами жел. руд. Черниг. Губ. Вѣд. 1889 г. № 1606 и 1607.
- Рудниковъ, П. Записка о жел.-руд. мѣстород. имѣнія Вахрамѣевой.
- Рудныя богатства Курской губ. Харьк. Губ. Вѣд. 1898 г. № 11.
- Стрижовъ, И. О желѣзныхъ рудахъ Курской губ. Уралъ 1898 г. № 294.
- Тайменовъ, А. Призрачныя богатства въ Курской и Орловской губ. Орловскій Вѣстникъ, 1898, № № 138 и 150.
- Тыдельскій, В. Казенный лѣсъ и частный чугувъ подъ Тулою. Тульск. Губ. Вѣд. 1893 г. № № 3—7.
- Тыдельскій, В. По поводу возраженій г. Керръ на мою статью „Казенный лѣсъ и частный чугувъ подъ Тулою“. Тульск. Губ. Вѣд. 1893 г. № № 55—58.
- Юрасовскій, А. Къ вопросу о разработкѣ желѣзной руды въ Кромскомъ уѣздѣ Орловск. Вѣстн. 1898 г. № № 42 и 44 и Московск. Вѣд. № 188.
- Шумигорскій, Е. О рудахъ въ Курской и Орловской губ. Новос Времѣ 1898 г., № 8119.
- Горное дѣло и металлургія на Всероссійской 1896 г. выставкѣ въ Нижнемъ-Новгородѣ Вып. VI. Изд. Горнаго Департамента.

1899. Анализъ желѣзной руды изъ им. Репьевка, Сызранскаго у., Симбирской губ. Изв. Геол. Ком. 1899 г., № 1. Замятка.
- Борисякъ, А. Геологическія изслѣдованія въ западной части Изюмскаго у., Харьковск. губ. Изв. Геол. Ком. т. XVIII.
- Гамовъ, К. Желѣзныя руды черноземнаго центра. Изв. Общ. Горн. Инж. 1899 г., № 2.
- Гамовъ, К. Рудная горячка въ Липецкомъ у. въ связи съ липецкими минеральными водами. Горно-Заводскій Листокъ 1899 г. № 17.
- Годичный отчетъ Императорскаго Общества Испытателей Природы за 1898—1899 г. Bull. de la Soc. d. nat. de Moscou, XIII.
- Державинъ, А. Геологическій очеркъ р. Зуни, праваго притока Оки. Изв. Геол. Ком., XVIII.
- Жерве, Ф. Работы лабораторіи министерства финансовъ за періодъ времени 1887—1898 г. включительно. Горн. Журн. 1899 г. т. IV; 1900 г., т. I.
- Землячченскій, П. Отчетъ о геологическихъ и почвенныхъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ Боровичск. уѣздѣ, Новгородской губ. Тр. Геол. Ком., т. VIII, № 3.
- Ивановъ, А. Минералогическая экскурсія подл. Москвой. Естественное и Географія 1899 г. № 8.
- Изслѣдованіе образцовъ желѣзной руды, найденной: 1) при селѣ Ново-Лавровѣ. Ефим. у. Тульск. г., 2) бл. ст. Россонное, юго-восточной жел. дор. Изв. Геол. Ком., 1899 г., XVIII.
- Караканъ, Н. О нѣкоторыхъ мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ Киздринскомъ у. Калужск. губ. Изв. Геол. Ком., XVIII. Зап. Мин. Общ., XXXVII. Замятка.
- Майеръ, Г. Сообщеніе объ образцахъ бурого желѣзняка. Зап. Мин. Общ., XXXI. Замятка.
- Наливкинъ, В. Геологическія изслѣдованія въ Изюмск. у. Харьковской губ., произведенныя въ 1898 году. Изв. Геол. Ком. XVIII.
- Никитинъ, С. Бассейнъ Волги. Изслѣдованія гидрогеологическаго отдѣла 1894—1898 года. Труды экспедиціи для изслѣдованія источниковъ гл. рѣкъ Евр. Россіи.
- Никитинъ, С. Замятка о геологической картѣ и желѣзныхъ рудахъ Саратовской губ. Мѣсторожденіе марганцовой руды въ Моршанскомъ уѣздѣ. Изв. Геол. Ком. 1899 г., XVIII.
- Никитинъ, С. О залежахъ желѣзныхъ рудъ въ Ефремовскомъ уѣздѣ, Тульской губ. Изв. Геол. Ком. 1899 г., XVIII прот. Замятка.
- Никитинъ, С. О валунахъ желѣзной и марганцовой руды, найденныхъ въ имѣніи Сосновскъ, Моршанскаго у., Тамбовской губ. Изв. Геол. Ком. 1899 г., № 3, проток. Замятка.
- Ососковъ, П. Распространеніе нижне-мѣловыхъ желѣзосодержащихъ породъ въ области Засурскихъ лѣсовъ. Матеріалы къ изученію геологическаго строенія Россійской Имперіи. I в.
- Открытіе желѣзной руды въ Ливенскомъ у. Орловской губ. Горно-Заводскій Листокъ 1899 г., № 18. Воронежск. Телеграфъ 1899 г.
- Рудныя богатства Липецкаго уѣзда. Липецкій Сезонный Листокъ 1899 г. Сиб. Вѣдомости 1899 г., № 199.
- Самойловъ, Я. Къ вопросу объ условіяхъ залеганія и парагенезисѣ желѣзныхъ рудъ Центральной Россіи. Bull. de la Soc. d. nat. de Moscou. Tome XIII.
- Тядельскій, Шурфъ или буръ для развѣдокъ желѣзнодорожн. залежей въ Подгорн. лѣсничествѣ. Тульск. Губ. Вѣд., № 62.
- Богомоловъ. Матеріалы къ познанію геологическаго строенія Росс. Имперіи.
- Замятка. Изв. Геол. Ком., стр. 48.
1900. Богдановъ, Д. Залежи желѣзной руды въ Ефремовскомъ у. Тульской губ. Ежен. Горно-Заводская Газета, №№ 12 и 13.
- Державинъ, А. Геологическія наблюденія въ Малоархангельскомъ у. Орловской губ. Изв. Геол. Ком., XIX.

1900. Ernst. Die Kohlen u. Eisenerzlagerstätten des centralen europ. Russlands. Berg- u. Hüttenmänn. Zeit. № 50.
- Земятченскій, П. Старобѣльскій уѣздъ Харьковской губ. въ геологическомъ, гидрологическомъ и почвенномъ отношеніи.
  - Кобецкій, І. Ивгниское мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ Курской губ.
  - Краснополскій, А. Желѣзныя руды Елецкаго уѣзда Орловской губ. Горно-Заводскій Листокъ 1900 г., № 4.
  - Лоранскій, А. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горно-заводской промышленности Россіи въ 1898 г.
  - Никитинъ, С. Два глубокихъ буренія въ связи съ явленіями магнитныхъ аномалій въ Курской губ. Изв. Геол. Ком., XIX.
  - Объ осмотрѣ лѣснаго участка городской дачи г. Орла, въ верховьяхъ балокъ Чермашни и Андрибука. Изв. Геол. Ком., XIX. Замѣтка.
  - О благонадежности мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ въ Кирсановскомъ у. Тамбовской губ. Изв. Геол. Ком., XIX. Замѣтка.
  - Образцы бур. жел. изъ с. Денисовки, Шацкаго у. Тамбовской губ. Изв. Геол. Ком., XIX. Замѣтка.
  - Образцы рудъ изъ с. Падовки, Николаевскаго у., Самарской губ. Изв. Геол. Ком. XX Замѣтка.
  - Піотровскій, Л. Желѣзныя руды въ Донецкомъ бассейнѣ. Горно-Заводскій Листокъ, № 16. Приднѣпровскій Край, №№ 948 и 949.
  - Развѣдки рудныхъ богатствъ Обоянскаго у. Курской губ. Вѣстн. Золотопр., № 17. Правит. Вѣстникъ, № 187.
  - Риппашъ, П. Краткій отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ казенныхъ лѣсныхъ частяхъ Тульской губ. Изв. Геол. Ком., XIX.
  - Самойловъ. Замѣтка въ протоколѣ Bull. soc. d. nat. de Moscou, стр. 49.
  - Соловьевъ, А. Геологическое строеніе Острогожскаго уѣзда, Воронежской губ. Изв. Общ. Горн. Инж., № 6.
  - Шенуковъ, М. Анализъ рудъ съ р. Апдобы, Костромскомъ уѣздѣ. Костр. Губ. Вѣд., № 97.
  - Работы Лаборат. Минист. Финансовъ съ 1887—1898 гг. Горн. Журн., I.
1901. Анализъ образцовъ желѣзныхъ рудъ изъ с. Ворожба, Лебединскаго у. Харьковской губ. Замѣтка. Изв. Геол. Ком., XX.
- Державинъ А. Геологическія наблюденія въ Щигровскомъ уѣздѣ. Изв. Геол. Ком., XX.
  - Изслѣдованіе (г. Кобецкаго) желѣзныхъ рудъ, фарфор. глинъ и торфяниковъ Волынской губ. Житомирскаго у. Горнозавод. Листокъ № 16. Замѣтка.
  - Квитка, С. Геологическія экскурсіи по сѣверо-западной части Воронежской губ. по рѣкамъ Дону, Дѣвницѣ и Вѣдугѣ. Горн. Журн., т. II.
  - Кобецкій, І. Ивгниское мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ Курской губ. Горнозав. Листокъ №№ 3—7.
  - Коссовичъ и Лосевъ. Анализъ руды изъ Остерскаго лѣспичества Черниговской губ., лѣсныхъ дачъ Евминской и Кормиловской. Отчетъ сел.-хоз. Хим. Лаб. Министерства Земл. и Государ. Имущ., III.
  - Михайловскій, Г. Геологическія изслѣдованія въ Балтскомъ у., Подольск. губ. Изв. Геол. Ком., XX.
  - Піотровскій, А. Желѣзнорудныя мѣсторожденія Донецкаго бассейна. Горнозав. Листокъ, № 6.
  - Тарасенко, В. О магнетитовой горной породѣ изъ села Михайловки, Винницкаго у. Подольской губ. Зап. Кіевск. Общ. Ест., т. XVII.
1902. Желѣзная руда въ Кіевѣ. Вѣстн. Горн. Дѣла и Орош. на Кавказѣ, № 9. Замѣтка.
- Жерве, Ф. Работы лабораторіи министерства финансовъ за періодъ времени 1899—1901 г. включительно. Горн. Журн., II, III.

1902. Комаровъ, М. Желѣзная руда въ сѣверной части Костромскаго уѣзда. Костр. Губ. Вид., № 2.  
 — Краснопольскій, А. Елецкій уѣздъ въ геологическомъ отношеніи. Тр. Геол. Ком. XVIII, № 3.  
 — Тутковскій, П. Геологическія изслѣдованія вдоль строящейся Кіево-Ковельской жел. дор. Изв. Геол. Ком., XXI.
1903. Богачевъ, В. Геологическія наблюденія въ бассейнѣ рѣки Сала. Изв. Геол. Ком., XXII.  
 — Державинъ, А. Геологическія наблюденія между рѣками Воронежомъ и Дономъ и въ бассейнахъ правыхъ притоковъ Дона. Изв. Геол. Ком., XII.  
 — Тутковскій, П. Юго-западная часть 16 листа общей 10 верстной карты Европейской Россіи. Изв. Геол. Ком., XXII.
1904. Забѣтка о мѣсторожденіи желѣзной руды въ Козьмодемьяновскомъ лѣсничествѣ Казанской губ. по лѣвому берегу р. Желѣзной, въ 15 саж. отъ берега. Горнозав. Листокъ, № 43. Вѣстникъ Золотопром., № 17.  
 — Забѣтка по дѣлу объ отчужденіи подъ Туло-Лихвинскую жел. дор. части земли, отведенной Акц. Общ. Изв. Геол. Ком., XXIII. Забѣтка.  
 — Леманъ, В. Геологическія наблюденія въ Николаевскомъ уѣздѣ, Самарской губ., лѣтомъ 1903 г. Тр. Сиб. Общ. Ест., т. XXXV, вып. 1.  
 — Лучинскій, В. О нѣкоторыхъ мѣсторожденіяхъ полезныхъ ископаемыхъ на югѣ Кіевской губ. Зап. Кіевск. Общ. Ест., XVIII. Протоколы.
1905. Чирвинскій, П. Геологическія наблюденія въ Болховскомъ у. Орловской губ. и въ смежныхъ съ нимъ частяхъ Мценскаго (Орл. губ.) и Бѣловскаго (Тул. губ.) Зап. Кіевск. Общ. Ест., XIX томъ.  
 — Краснопольскій. О рудахъ Подгороднаго Тульскаго лѣсничества. Изв. Геол. Ком., XXIV. Протоколы 101—105.
1906. Богословскій, Н. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 73. Елатьма, Моршанскъ, Сапожокъ и Инсаръ. Тр. Геол. Ком. Новая Серія. Вып. 16.
1908. Даниловъ. О мѣсторожденіи сферосидеритовъ въ Острогомжскомъ уѣздѣ, Воронежской губ. Тр. Перв. всеросс. съѣзда дѣятел. по практич. геологіи и развѣд. дѣлу. Спб.
- Дитмаръ. Изслѣдованіе буреніемъ причинъ Курской магн. аномаліи. Тамъ же.  
 — Чарподый. Очеркъ мѣсторожд. желѣзныхъ рудъ западной части центральной Россіи и Царства Польскаго. Зап. Горн. Инст., т. I, вып. 5.
1911. Васильевскій. О разв. на кам. уг. и жел. руду въ бывш. Удѣльн. Черниевск. им. Тульской губ. Ежег. по Геол. и Мин. Россіи, т. XI, вып. 8.

## Польша.

1805. Leop. v. Buch. Geognost. Uebersicht von Neu-Schlesien. Gesamm. Schriften. B. I, 1867.
1816. Staszyc. O ziemiurodztwie Karpat i innych gór i równin Polski. Warszawa.
1822. Oeynhaus. Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien und den nächst angrenzenden Gegenden von Polen, Galizien und Oesterr.-Schlesien. Essen.
1830. Pusch. Krótki rys geognostyczny Polski i Karpat północnych.
1831. Pusch. Geognostische Beschreibung von Polen so wie der übrigen Nord-Karpathen Länder. Stuttgart u. Tübingen.
1841. Labęcki. Górnictwo w Polsce. Warszawa.
1860. Котта. О мѣсторожденіяхъ полезныхъ ископаемыхъ въ окрестностяхъ Домбровы въ Царствѣ Польскомъ. Горн. Журн., т. I.
1865. Eck. Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen.

1866. Roemer. Geognostische Beobachtungen im Polnischen Mittelgebirge. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, XVIII.
1867. Варботъ-де-Марни. О геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ последнее время въ Царствѣ Польскомъ. Горн. Журн.
1869. Zeuschner. Ueber die Fauna der grauen Thone von Czenstochowa und des Eise-noolith von Pomorzany.
1870. Zeuschner. Ueber jurassische Brauneizenerz-Lager. Neues Jahrbuch Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie.
- Roemer. Geologie von Oberschlesien. Breslau.
1872. Трейдосевичъ. О переходныхъ формаціяхъ Кѣлецкихъ горъ въ Царствѣ Польскомъ.
1873. Гельмерсенъ. О залежѣ каменнаго угля и желѣзныхъ рудъ въ Польшѣ и Донецкомъ горномъ краѣ. Горн. Журн., III.
1878. Albrecht. Fabryki zelazne ze wschodniego okręgu górniczego. Gazeta Kielecka.
1879. Мокіевскій-Зубокъ. Геологическій очеркъ каменноугольной формаціи Вендн-скаго уѣзда Петроковской губ.
1881. Кенпенъ. Полезныя ископаемыя Царства Польскаго. Очеркъ мѣст. полезн. ископ. въ Евр. Россіи и на Уралѣ.
- 1881—1885. Pusch. Nowe przyczynki do geognozyi Polski. Pamiętnik Fizyograficzny I—V.
1884. Choroszewski. Poszukiwania geologiczne dokonane w południowo-zachodnich okolicach Królestwa Polskiego a przeważnie w górnej dolinie rzeki Warty przez prof. Ludwika Zejsznera w r. 1867.
- Михальскій. Предварительный отчетъ по командировкѣ 1883 года. Извѣстія Геологическаго Комитета.
1885. Михальскій. Польская Юра. Изв. Геолог. Комитета.
1886. Михальскій. Геологическій очеркъ юго-западной части Петроковской губерніи. Изв. Геологич. Комитета.
1887. Bukowski. Ueber das Bathonien, Callovien und Oxfordien in dem Jurarücken zwischen Krakau und Wielun. Verhandl. der K. K. geolog. Reichsanst. № 18.
- Гюсса, Н. Работы лабор. министер. финанс. за 1870—82 г.г. Горн. Журн., I, II. Приложение.
1888. Siemiradzki. Bogactwa kopalne okolic Kielce i Chęcín. Wszechświat № 42.
- Михальскій. Предварительный отчетъ по изслѣдованіямъ, произведеннымъ въ южной части Радомской губ. Извѣстія Геологич. Комитета.
- Siemiradzki. Sprawozdania z badań geologicznych dokonanych w lecie 1887 r. w okolicach Kielce i Chęcín. Pamiętnik Fizyograficzny VIII.
1889. Siemiradzki. Sprawozdanie z badań geologicznych w gubernii Piotrkowskiej i Kaliskiej w dorzeczu Warty i Prosnę. Pamiętnik Fizyograf. IX.
1890. Kontkiewicz. Badania geologiczne w pasmie formacyi Jura między Częstochową a Krakowem. Pamiętnik Fisyograf. X.
1891. Choroszewski. Ruda żelazna w Miedniewicach pod Warszawą. Pam. Fizyogr., XI.
1892. Лемпицкій. Пояснительная записка къ пластовой и геологической картамъ Польскаго каменноугольнаго бассейна.
1893. Залевскій, А. О минералахъ збранныхъ под Dobrzyńem nad Wisłą. Wszechśw. № 5.
1895. Koziorowsky, K. Rudy żelazne ze wschodniego okręgu górniczego i przyczynki do geologii niektórych miejscowości tegoż okręgu. Pam. Fizyogr., XIII.
- „Варшавскій Дневникъ“ № 14.
1896. „Варшавскій Дневникъ“ № 181.
- Войславъ. Труды бюро изслѣдованій почвы 1883—1896.
- Doborzyński, St. Złoża mineralów na warpieniu podstawowym. Pam. Fizyogr. XIV.
1897. „Варшавскій Дневникъ“ № 285.
1898. Choroszewski, W. Die Montan-Industrie Polens im Jahre 1897. Przegl. Techniczny. Также Горнозав. Листокъ, № 18.

1898. Настоящее и будущее русской желѣзной промышленности. Изв. Общ. Горн. Инж., 1898 г., № 5.
1899. Жерве, Ф. Работы лабор. министерства финансовъ за періодъ времени 1887—98 г.г. включительно. Горн. Журн., т. IV и 1900 г., т. I.
1900. Doborzyński. Uzupełnienie do artykułu „O złożach minerałów na wapieniu podstawowym“. Pamiętnik Fizyograf. XVI.
- Doborzyński. Złoża rudy żelaznej w majątku Klucze. Pam. Fizyograf. XVI, II.
1901. Kontkiewicz, S. O рłodach koralnych gubernii Kieleckiej. Pamięt. Fizyogr.
1902. Жерве, Ф. Работы лабораторіи министерства финансовъ за періодъ времени 1899—1901 г. включительно. Горн. Журн., II, III.
- Левинскій, А. Геологическія изслѣдованія, произведенныя по линіи Варшавско-Калишской жел. дор. Изв. Геол. Ком. XXI.
- J. R. Odnalezienie rudy żelaznej pod Płockiem. Gazeta Polska № 170.
1903. Kasinski, F. Udział okręgów w spożyciu surowca i żelaza w Państwie Rossijskiem. Przegląd Techniczny, XXI, № 33.
- Rebinder, B. Die Eisenerze im braunen Jura von Czenstochau. Zeitchr. f. Prakt. Geol. Heft 8.
- Siemiradski. Geologia ziem Polskich. T. I. Formacye starsze od Jurajskiej własnie.
1905. Коцовскій, В. Разработка желѣзныхъ рудъ въ Привислинскомъ краѣ. Вѣстн. Золотопр. №№ 6, 7 и 8.
1907. Богдановичъ. Матер. для изуч. раковинн. изв. Домбровскаго басс. Тр. Геол. Ком. Нов. сер., вып. 35.
1908. Чарноцкій. Очеркъ мѣсторожд. жел. рудъ западн. части центр. Россіи и Царства Польскаго. Зап. Горн. Инст., т. I, вып. 5.

### Южная Россія.

- 1787—1891. Guldenstädt. Reisen durch Russland und in Kaukasischen Gebirge. Bd. II.
1803. Pallas. Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reichs.
1828. Козинъ. Минералогическое описаніе горъ, лежащихъ по южному берегу Крымскаго полуострова. Горн. Журн., т. II.
- Сырохатовъ. Геогностическое изслѣдованіе горъ Міусскаго Донскаго начальства по рѣкамъ Нагольной и Міусу. Горн. Журн., 1828, II.
1829. Ковалевскій. Геогностическое обозрѣніе Донецкаго горнаго кряжа. Горн. Журн., I.
- Кульшинъ. Геогностическое обозрѣніе Донецкаго горнаго кряжа. Одесса.
1830. Таскинъ, А. О свинцовыхъ рудахъ въ округѣ Луганскаго завода. Горн. Журн., III.
1833. Иванцкій. Геогностическое описаніе Мариупольскаго округа. Горн. Журн., IV.
- Любимовъ. О російской каменноугольной формации. Горн. Журн., IV.
1836. Оливьери. Геогностическое описаніе Донецкаго горнаго кряжа. Горн. Журн., I.
1838. Гурьевъ. О мѣсторожденіи фосфорнокислаго желѣза близъ Керчи. Горн. Журн. I. Смѣсь.
- Кульшинъ. О вновь открытомъ мѣсторожденіи каменнаго угля. Горн. Журн., IV.
- Соколовъ. Взглядъ на берега сѣв. Дона. Горн. Журн., III.
1839. Иванцкій. Геогностическое описаніе части Бахмутскаго у. Екатериносл. губ. Горн. Журн., 1839, IV.
- Иванцкій. О мѣстонахожденіи каменнаго угля въ Никитовѣ. Горн. Журн., IV.
- Кульшинъ. Геогностическое обозрѣніе Бессарабской области. Горн. Журн., I.

1839. Томиловъ. Геогностическое описаніе части Славяносербскаго у. Екатери. губ. Горн. Журн., I.
1840. Иванцкій. Геогностическія наблюденія въ Миусскомъ начальствѣ. Горн. Журн., III.
1845. Bloede Gottlib. Versuch einer Darstellung der Gebirgsformationsssysteme im Eur. Russland. Bull. Soc. d. nat. Moscou.
1849. Меґендорфъ. Геологія.
1850. Абрюцкій. Обь испытаніи Керченскихъ желѣзныхъ рудъ. Горн. Журн., I.
1852. Doengingk, A. Einige Worte üb. a. Steinbrüche in d. Umgegend Kischinew Bull. Soc. d. nat. Moscou.
1854. Ивановъ. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи департамента горныхъ и соляныхъ дѣлъ за 1853 г. Горн. Журн., IV.
- Ле-Пле. Изслѣдованіе каменноугольнаго Донецкаго бассейна.
- Скальковскій. Камеполомни; добыча асфальта, нефти и другія меньшія отрасли общественнаго хозяйства въ Новороссіи. Журн. Министер. Внутр. Дѣлъ, II.
1856. Замятка объ открытіи г. ниж. Носовымъ желѣзныхъ рудъ въ земляхъ Войска Донскаго. Горн. Журн., II.
1857. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи департамента горныхъ и соляныхъ дѣлъ за 1855—1856 г.г. Горн. Журн., II.
1859. Guillemin. Explorations minéralogiques dans la Russie d'Europe.
1860. Мевіусъ. Свѣдѣнія о вновь устраниваемомъ въ Вахмутскомъ у. чугуноплавильномъ заводѣ. Горн. Журн., I.
1861. Ивановъ. Химическое испытаніе рудъ и известковаго флюса, назначеннаго для дѣйствія на вновь устраниваемомъ въ Вахмутскомъ у. чугуноплавильномъ заводѣ. Горн. Журн., III.
1863. Ивановъ, Н. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи горнаго департамента за 1861—1862 г.г. Горн. Журн., IV.
- Ивановъ, Н. Матеріалы для географіи и статистики Россіи. Херсонская губ. Часть I.
- 1864—1870. Носовъ 1 и 2. Объяснительная записка къ пластовой горно-промышленной картѣ Донецкаго каменноугольнаго кряжа.
1865. Замятка. Горн. Журн., IV.
- Abich. Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-P. VII Ser. T. IX, № 4.
- Helmersen. Das Donezer Steinkohlengebirge und dessen industrielle Zukunft. Mélanges phys. et chimiq. tirés du Bul. de l'Ac.-Imp. des Sciences de St.-Péters. T. VI.
1866. Носовъ 1 и 2. О каменномъ углѣ южной Россіи. Зап. Русск. Техн. Общ. № 5.
- Самальскій. Отчетъ объ осмотрѣ мѣстности по близости Луганскаго завода, для изслѣд. полезныхъ минераловъ Донецкаго кряжа, въ 1865 г. Горн. Жур. I.
- Химическое изслѣдованіе желѣзныхъ рудъ и каменнаго угля, найденныхъ въ 1865 году поручикомъ Носовымъ 2-мъ при осмотрѣ и семействъ мѣстностей въ западной части Донецкаго кряжа. Горн. Жур. 1866 г. II.
1867. Барботъ-де-Марши. Геологическій очеркъ Херсонской губ.
- Ворпселя. Сборникъ матеріаловъ для геологіи южной Россіи.
- Мевіусъ. Будущность горнозаводскаго промысла на югѣ Россіи.
1868. Вредель, Ф. Разложенія антрацитовъ и каменныхъ углей изъ нѣкоторыхъ мѣсторожденій, лежащихъ по линіи предполагаемой харьковско-таганрогской ж. д. и пзъ дачи г. Всеволожскихъ на р. Лунѣ въ Пермской губ. Зап. Мин. Общ. 2 сер., III.
- Ивановъ, К. Свѣдѣнія о мѣсторожденіяхъ желѣзн. рудъ въ Екатер. и Харьковск. губ., открытыхъ по близости отъ Лисчанска. Горн. Жур. III.
- Helmersen. Die Bohrversuche zur Entdeckung von Steinkohlen an der Samarahalbinsel, und die Naphthaquellen und Schlammvulkane bei Kertsch und Taman. Mélanges phys. et chim. de l'Academie des sc. de St. Pét. t. VII.

1869. Замѣтка. Горн. Жур. 1869. I.  
 — Иवानовъ. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи горн. департ. за 1865—67 года. Горн. Жур. II.  
 — Носовъ I и 2-й. Описание западной части Донецкаго каменноугольнаго кряжа.
1870. Гуровъ, А. Результаты геологической экскурсіи въ Павлоградскій у. Екатеринославск. губ. Томъ I. Тр. Общ. Испыт. природы при Харьковск. Ун.  
 — Его же. Сообщеніе. Протоколы засѣданій общ. испыт. природы при Харьк. Ун. во второе полугодіе 1870 года.
1871. Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи горн. департ. въ 1868—69 гг. Горн. Жур. 71 г. I.  
 1872. Гельмерсенъ. Пластовая карта Донецкаго каменноугольнаго кряжа.  
 — Гуровъ, А. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Донской области, въ Воронежской губ., въ Старобѣльскомъ уѣздѣ Харьковской губ.
1873. Леваковскій, И. Изслѣдованіе осадковъ мѣловой и слѣдующихъ за ней формаций на пространствѣ между Днѣпромъ и Волгою. Труды Общ. Испыт. Природы при Харьков. Ун. за 1873 г. т. VII.  
 — Штукенбергъ. Геологическій очеркъ Крыма. Матеріалы для геологич. Россіи. т. V.  
 — Яковлевъ. Сообщение о находеніи жел. руды и каменнаго угля въ имѣніи графа Платова „Малая Крѣпичка“. Замѣтка. Тр. Сиб. Общ. Ест. IV т.  
 — Ludwig, R. Die Steinkohlenformation im Lande der Donischen Kosaken. Bull. Soc. d. nat. de Moscou. 73 № 4.  
 — Strippelmann. Süd-Russlands Magneteisenstein und Eisenerzlagertstätten in den Gouvern. Iekatherinoslaw und Cherson. Mit Vorwort von B. v. Cotta u. geogn. Karte.
1874. Мышелковъ, Д. Геологическія изслѣдованія по линіи Лозово-Севастопольской ж. д. Горн. Жур. IV.  
 — Сѣмечкинъ. Морской Сборникъ. 1874 отд. II. № 12.  
 — Θεодосьевъ, О замѣчательныхъ мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ и другихъ минеральныхъ богатствъ на границѣ Херсонской и Екатериносл. губ. Зап. Русск. Техн. Общ. 1874 г. отд. II.
1875. Гуровъ, А. Описание Михайловскаго на Булавинѣ мѣсторожденія каменнаго угля и желѣзныхъ рудъ Бахмутскаго уѣзда. Тр. Общ. Исп. Природы при Имп. Харьк. Унив. т. IX.
1876. Домгертъ, В. Современное состояніе нѣкоторыхъ рудниковъ юга Россіи. Горн. Жур. 1876 г. II.  
 — Носовъ, А. 2-й. Объ успѣхахъ каменноугольной промышленности второго горнаго округа западной части Донецкаго кряжа. Горн. Жур. 1876 г. IV.
1877. Булычевъ, Н. Описание Кальміусо-Горейской котловины. Горн. Жур. 1877 г. III.  
 — Печаткинъ. Сообщеніе. Тр. Сиб. Общ. Ест. 1877 г. т. VIII. Проток.
1880. Гуровъ. Геологическій очеркъ кристаллическихъ породъ въ Мариупольскомъ и Бердянскомъ уѣздахъ. Тр. Харьк. Общ. Исп. Природы. XIV.  
 — Конткевичъ, С. Геологическое описаніе Кривого Рога, Херсонской губ. Горн. Жур. 1880 г. I.  
 — Конткевичъ, С. Сообщеніе. Зап. Сиб. Мин. Общ. Сер. 2, часть 15. Проток.
1881. Конткевичъ. Геологическія изслѣдованія въ граничной полосѣ Новороссіи по восточной сторонѣ Днѣпра. Горн. Жур. 1881 г. I.  
 — Савченковъ. Сообщеніе. Зап. Мин. Общ. Сер. 2, часть 16. Протоколы.  
 — Очеркъ мѣст. полезн. ископ. въ Европ. Россіи и на Уралѣ. Изд. Горн. Департ.
1882. Карпинскій. Объ изслѣд. мѣст. жел. рудъ въ Донецкомъ бассейнѣ. Изв. Геол. Ком. т. I.  
 — Карповъ, П. Очеркъ развѣдочныхъ работъ на каменный уголь въ Трудовской и Старо-Михайловской дачахъ Бахмутскаго у. Екатериносл. губ.  
 — Кондратовичъ, I. Развѣдочныя работы въ области мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ Бахмутск. и Славяносербскаго у. Екатериносл. губ. Горн. Жур. 1882 г. ч. IV.

1882. Чириковъ, А. Химическія изслѣдованія желѣзныхъ и марганцевыхъ рудъ пѣв Донецкаго бассейна. Южно-Русскій Горный Листокъ 1882 г. № 4.
- Kontkiewicz, S. Geologische Beschreibung der Umgegend von Kriwoi-Rog in Süd-Russland. Зап. Мин. Общ. Сер. 2-я. Часть 17.
- Пределъ. Изсл. кристаллич. породъ, равн. въ басс. р. Базавлука въ верхов. р. Сакагани. Зап. Новор. Общ. Ест., т. VIII, 1.
1883. Домгеръ и Еремѣевъ. О мартитѣ Кривого Рога. Головой отчетъ Спб. Мин. Общ. за 1882 г. Зап. Мин. Общ. Сер. 2, часть XVIII.
- Романовскій. Забѣтка объ открытомъ имъ мартитѣ. Головой отчетъ Спб. Мин. Общ. за 1882 г. Зап. Мин. Общ. Сер. 2, часть XVIII.
- Романовскій. Сообщение. Зап. Спб. Мин. Общ. серия 2-я, часть XVIII Протоко.
- Свѣдѣнія о мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ Донецкаго бассейна, извлеченныя изъ архива главной конторы Луганскаго завода. Юж. Русск. Горн. Листокъ т. VII № 78.
1884. Домгеръ, В. Предварительный отчетъ о геологическомъ изслѣдованіи, произведенномъ въ 1883 году. Изв. Геол. Ком. т. III.
- Савченковъ. Отчетъ по Лаб. М-ва Финансовъ и Спб. Пробррой палаты.
1885. Долинскій. Горный отдѣлъ на Одесской выставкѣ въ 1884 году.
1886. Статистич. свѣдѣнія за 1884—1885 г.г. по юго-западному горному округу. Зап. Одесск. Отд. Русск. Техн. Общ. Сент.-Окт.
- Коцовскій, Н. О мѣсторожденіи марганцевыхъ рудъ въ Екатери. губ. на берегахъ рѣки Соленой. Зап. Мин. Общ. XXII и Горн. Журн. II т.
- Кулибинъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1886 году.
- Фроцкевичъ. Ольховатское мѣсторожденіе каменнаго угля и желѣзныхъ рудъ. Юж. Русск. Горный Листокъ 1886 г. т. XII, № 133.
1887. Долинскій, Л. Статистическія свѣдѣнія за 1885 и 1886 года по юго-западному округу. Горн. Журн. 1887 г. IV. Зап. Одесск. Отд. Техн. Общ.
- Гюсса, Н. Работы лабораторіи министерства финансовъ 1870—1882 г.г. Горн. Журн. 1887 г. Томъ I и II.
1888. Глушковъ, Е. Криворожскіе рудники и екатериославскіе заводы. Горно-Заводск. Листокъ, № 22.
- Долинскій, Л. Статистическія свѣдѣнія за 1886 и 1887 г.г. по юго-зап. горному округу. Зап. Одесск. Техн. Общ.
- Забѣтка. Горно-Зав. Листокъ 1888 г. № 10. Мѣстн. Изв.
- " " " " " " " 16.
- " " " " " " " 18.
- " " " " " " " 81.
- " Самарск. Губ. Вѣд. " " " 20.
- Конткевичъ. Изслѣд. осадочныхъ образованій въ окрестностяхъ Кривого Рога. Зап. Мин. Общ., т. XX.
- Кулибинъ, С. Горнозаводская производительность въ Россіи въ 1885 г.
- Медвѣдевъ, А. Къ вопросу о желѣзныхъ рудахъ Кривого Рога. Горно-Зав. Листокъ 1888 г. № 21.
- Савченковъ, Ф. Отчетъ по лабораторіи министерства ф-овъ за 1886 годъ. Горн. Журн. 1888 г. I.
- Шмаловскій, М. Желѣзныя руды и рудники Кривого Рога. Горно-Заводскій Листокъ 1888 г. № 6.
1889. Адаменко. Письмо въ редакцію. Горно-Зав. Листокъ 1889 г. № 13.
- Долинскій, Л. Статистическ. свѣдѣнія за 1887—1889 г.г. по юго-западному горному округу Зап. Одесск. Отд. Технич. Общ.
- Забѣтка. Горно-Заводск. Листокъ 1889 г. № 14. Отд. „Разныя извѣстія“.
- Медвѣдевъ, А. О желѣзныхъ рудахъ Кривого Рога. Горно-Заводскій Листокъ 1889 г. IV.

1889. Соколовъ, Н. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 43. Тр. Геол. Ком. IX, № 1.
- Шимаповскій, М. Нѣсколько словъ по поводу статьи г. Медвѣдева по вопросу о Криворожск. желѣзныхъ рудахъ. Горно-Зав. Листокъ № 7.
1890. Быстрицкій, Н. Горнозаводская промышленность въ Екатеринославской губ. Екат. Губ. Вѣд. №№ 18, 19, 21, 22, 23.
- Долинскій. Письмо въ редакцію. Горно-Заводскій Листокъ № 15.
- Статистическія свѣдѣнія за 1887 и 1888 г.г. по юго-западному горному округу. Горн. Журн. 1890 г. № 1.
- Статистическія свѣдѣнія за 1888 — 1889 г.г. по юго-зап. горному округу. Зап. Одесск. Отд. Техн. Общ.
- Замятка. Горнозаводскій Листокъ 1890 г. № 14. „Разныя извѣстія“.
- „ „ „ „ „ „ „ 42.
- „ „ „ „ „ „ „ 42.
- „ „ „ „ „ „ „ 42.
- Кулибницъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышлен. Россіи въ 1887 г.
- Матеріалы для оцѣнки земель Херсонской губ. Т. VI. Херсонск. у. Изв. Статист. Отд. Херсонск. Зем. Упр. 1890 г.
- Мевіусъ, А. Горнопромышленная карта Донецкаго каменноугольнаго бассейна.
- Соколовъ, Н. О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ Бердянскомъ уѣздѣ. Изв. Геол. Ком. IX.
- О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ Бердянскомъ уѣздѣ. (Извлечение) Горно-Завод. Лист. № 22.
- Vincens, M. Le bassin houiller du Donetz et les richesses minérales du sud de la Russie. Bull. Soc. Industr. Miner. T. III, l. I.
1891. Долинскій, Л. Статистическія свѣдѣнія за 1889—90 гг. по юго-западному горному округу. Зап. Одесск. Отд. Техн. Общ. (Извлеч. Горн. Журн. 1891 г. III).
- Кулибницъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горно-заводской промышленности Россіи въ 1888 г.
1892. Шимаповскій, М. Криворожскія залежи желѣзныхъ рудъ и ихъ разработки. Горн. Журн. 1892 г. IV т.
1893. Гуровъ, А. Гидрогеологическое изслѣдованіе Павлоградскаго и Бахмутскаго у. Екатер. губ.
- Земятченскій, П. О результатахъ наблюденій въ Кривомъ Рогѣ лѣтомъ 1891 г. Замятка. Тр. Сиб. Общ. Ест. XXII, вып. 2.
- Glebov, A. Account of the ore deposits lead, zinc, silber, gold, manganese, bismuth, iron at the estate Nagolchik in the Taganrog region, province of the Don cossacks.
1894. Замятка. Екат. Губ. Вѣд. 1894 г. № 267.
- Мевіусъ, А. Горнопромышленная карта Донецкаго каменноугольнаго бассейна.
- Замятка. Вѣстн. Золотопр. 1896 г. № 14 „Новости и Извѣстія“.
- Лутугинъ, Л. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ сѣверной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна въ 1894 г. Изв. Геол. Ком. XIV.
- Пятницкій, П. Гидрогеологическое изслѣдованіе Верхнедѣвировскаго уѣзда Екатер. губ. въ виду обводненія и орошенія края; съ приложеніемъ замѣтки о полезныхъ ископаемыхъ.
- Его-же. О стратификаціи кристаллическихъ сланцевъ къ сѣверу отъ Кривого Рога. Тр. Харьк. Общ. Исп. Природы. XXVIII т.
- Его-же. Предварительный отчетъ объ экскурсіи въ Кривой Рогъ лѣтомъ 1893 года. Тр. Харьк. Общ. Исп. Природы. XXVIII т.
- Эдельштейнъ, Я. Гидрогеологическое изслѣдованіе Славяносербск. у. Екатерин. губ. съ приложеніемъ замѣтки о полезныхъ ископаемыхъ. Тамъ же.
1896. Аванперное общество Брянскаго желѣзнодорожнаго завода. Краткій истори-

- ческий очеркъ принадлежащихъ обществу заводовъ, желѣзнаго рудника и угольныхъ копей.
1896. Заводъ Новороссійскаго общества каменноугольнаго, желѣзнаго и рельсоваго производства въ мѣстечкѣ Юзовѣ Екатериносл. губ.
- Замѣтка. Вѣстникъ Золотопробы. 1896 г. № 21. Отд. „Новости и Изв.“.
  - Монковский. Саксаганская котловина и южно-русская кристаллическая площадь. Горно-Зав. Листокъ №№ 23 и 24.
  - Пятницкій, П. О пѣкоторыхъ особенностяхъ въ строеніи и стратификаціи кристаллическихъ сланцевъ къ югу отъ Кривого Рога. Тр. Харьк. Общ. Исп. Природы XXX.
  - Рудники и Дѣфуровскій заводъ Южно-Русск. Дѣфуровскаго металлургическаго общества.
  - Соколовъ, Н. Геологическія изслѣдованія въ сѣверной части Криворогскаго района и по рѣкѣ Желтой. Изв. Геол. Ком. XV.
  - Trassenster. L'industrie charbonnière et sidérurgique de la Russie méridionale. Rev. Univ. des Mines etc. XXXIV, стр. 1—53, 142—230.
1897. Замѣтка. Горно-Заводск. Листокъ 1897 г. № 23.
- Будаковъ, К. Извлеченіе изъ отчета по лабораторіи Минист. Финансовъ за 1892—96 г. Горн. Журн. 1897 г. I.
  - Монковский, С. Къ вопросу о ширинѣ Криворожской складки кристаллическихъ сланцевъ. Горно-Заводск. Листокъ 1897 г., № 13—17.
  - Пятницкій. О кристаллическихъ сланцахъ Бердинскаго уѣзда Таврической губ. и замѣчанія о составѣ и строеніи Дѣфуровской кристаллической площади. Горно-Заводск. Листокъ 1897 г. № 2 и 3.
  - Соколовъ, Н. Гидрогеологическія изслѣдованія въ Новомосковскомъ уѣздѣ Екатериносл. губ. Изв. Геол. Ком. т. XVI.
  - Яковлевъ, Н. Дружковско-Константиновскій антиклиналь Донецкаго каменноугольнаго бассейна. Изв. Геол. Ком. т. XVI.
  - Krusch. Die Kohlen und Eisenindustrie Südrusslands. Zeitschr. für prakt. Geol., стр. 177 (рефератъ статьи Trassenster, см. 1896 г.).
  - Monkowsky, Zur Geologie von Krivci-Rog., Saksagansches Becken. Zeitschr. f. prakt. Geol.
1898. Вознесенскій, В. Гидрогеологическія изслѣдованія въ Александровскомъ у. Екатеринославской губ. Изд. Геол. Ком.
- Добываніе желѣзной руды въ Херсонской губ. Сборн. Херсонск. В-ва. 1898 г. № 5.
  - Добываніе желѣзной руды въ Екатеринославской губ. Новороссійскій Телеграфъ 1898 г. и Правительственный Вѣстн. № 179.
  - Заводы и рудники Придѣфуровья. Придѣфуровск. Край. 1898 г.
  - Замѣтка. Богатъ ли югъ (Россіи) желѣзными рудами? Московск. Вѣд. 1898 г. № 132
  - Массо. Übersicht der geol. Verh. von Krivoi-Rog in Südrussland, unter besonderer Berücksichtigung der Eisenerzlager. Zeitschr. f. prakt. Geol., H. 4, стр. 139.
  - Монковский. Продольная складчатость и рудныя толщи Кривого Рога. Горно-Заводск. Листокъ № 9—16.
  - Настоящее и будущее русской желѣзной промышленности. Изв. Общ. Горн. Инж. № 5.
  - Открытіе желѣзной руды на землѣ г. Александровска. Екатер. Губ. Вѣдом. 1898 г. № 119.
  - Пятницкій, П. Изслѣдованіе кристаллическихъ сланцевъ степной полосы юга Россіи. Тр. Общ. Исп. Природы при Харьковск. Ун. т. XXXII.
  - Разработка желѣзныхъ рудъ близъ ст. Амбросѣвка, Екатериносл. м. д. Приазовск. Край, 1898 г. Правительств. Вѣстн. 1898 г. № 101.
  - Самойловъ, А. Еникальскія грязевыя сопки. Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou.
  - Цейдлеръ, Р. Нѣсколько словъ о керченскихъ рудахъ и примѣнимости тако-

- ныхъ къ доменной плавкѣ на мѣстѣ и въ Донецкомъ бассейнѣ. Горно-Заводск. Листокъ 1898 г. № 23.
1898. Шкмановскій, М. Запасы желѣзной руды въ Кривомъ Роги. Горно-Заводск. Листокъ, 1898 г. № 1.
- Monkowsky, Ch. Note sur la bassin Nord de Krivoi-Rog et le plateau cristallin du Midi de la Russie. Traduit par A. Foniakoff. Rev. univ. des mines. T. XLIV, 3.
1899. Вопросъ о глубинѣ распространения желѣзныхъ рудъ въ Криворожскихъ мѣсторожденіяхъ. Горно-Заводск. Листокъ. № 3.
- Желѣзныя руды въ Ингулецкомъ районѣ (Изсл. А. О. Михальскаго). Горно-Зав. Лист. № 10. Прав. Вѣст. № 130. Вѣст. Фил., Пром. и Торг. № 8; Торг.-Пром. Газ. № 43; Самарск. Губ. Вѣд. № 90; Труды Вакциск. Отд. Русск. Общ. 1899 г. Вып. I.
- Жерве, Ф. Работы лабораторіи М-ва Финансовъ за періодъ времени 1887—98 г. включительно. Горн. Журн. 1899 г. т. IV, 1900 г. т. I.
- Изслѣдованіе образцовъ желѣзной руды найденной 1) бл. ст. Россопное, Юго-Восточной ж. д. и 2) при д. Софіевскѣ, Тераспольскаго у. Херсонской губ. Изв. Геол. Ком. 1899 г. № 7.
- Кенпелъ, А. Мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ близъ Керчи. Горно-Заводск. листокъ 1899 г. № 7.
- Морозевичъ, I. Геологическія наблюденія, произведенныя въ Бердянскомъ уѣздѣ лѣтомъ 1899 г. Изв. Геол. Ком. XVIII.
- Новый рудоносный районъ (Прибужская полоса Апаповскаго и Елсаветградск. уѣзд.). Одесскій Листокъ. 1899 г. и Спб. Вѣд. 1899 г. № 309.
- Открытіе рудоносныхъ слоевъ (марганцевой руды съ желѣзомъ) около дер. Узунджи (Крымъ). Замѣтка. Горно-Зав. Лист. № 15, „Разныя Извѣстія“.
- Bayard, Note sur les gisements de mineraux de fer des presqu'iles de Kertsch et de Taman. Ann. des Mines 1899. XV.
- Glasenapp, M. Ein neues Centrum des russischen Eisenindustrie (Kertsch) Rigasche Industrie-Zeitung. 1899. № 7.
- Trasenster. L'industrie sidérurgique russe, étude économique, Rev. univ. d. mines. T. XLVI, № 2, стр. 151—213.
1900. Авдаковъ, Н. Докладъ комиссіи XXIV съѣзда горнопромышл. юга Россіи по вопросу о желѣзорудныхъ мѣсторожденіяхъ и запасахъ руды и вообще объ условіяхъ развитія желѣзодобывающей промышленности (современное положеніе желѣзорудной и желѣзной промышленности на югѣ Россіи).
- Вернадскій, В. О турингитѣ и стильвикомалаѣ русскихъ мѣсторожденій. Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou.
- Семѣчкинъ. Записка объ осмотровѣ Криворожскаго руднаго района лѣтомъ 1874 г. Изв. Общ. Горн. Инж.
- Кобецкій, I. Иваповское мѣсторожденіе каменнаго угля и желѣзныхъ рудъ.
- К—ровъ, В. Невыгодность ручнаго промысла въ Криворожѣ. Приднѣпровскій Край, № 931.
- Лоранскій, А. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1898 году.
- Михальскій, А. О благонадежности мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ къ югу отъ Кривого Рога. Изв. Геол. Ком. XIX. Протоколы.
- О нахожденіи глинистаго сферосидерита при сооруженіи колодца въ Зубриловскомъ поселкѣ земли Войска Донскаго. Замѣтка. Изв. Геол. Ком. XIX. Протоколы.
- Наливкинъ. Геолог. изслѣд. въ Изюмскомъ уѣздѣ Харьковской губ. Изв. Геол. Ком. т. XVIII.
- Рубицъ, П. Криворожскій бассейнъ и его желѣзныя руды по литературѣ въ ея хронологическомъ развитіи до настоящаго времени. Изв. Общ. Горн. Инж. № 1, № 2 и № 3.

1900. Соколовъ, Н. О мѣсторожденіи желѣзной руды въ Покровской экономіи Вел. князя Михаила Никол. Изв. Геол. Ком. XIX.
- Его же. О рудоносности и гидро-геологическихъ условіяхъ мѣстности, прилегающей съ юга къ Екатеринин. ж. д. Изв. Геол. Ком. XIX. Протоколы.
  - Тернигоревъ. Разработка желѣзныхъ рудъ на Сулиновскомъ заводѣ Н. П. Пастухова. Горнозавод. газета № 7.
  - Цейдлеръ, Р. Керченскій рудный районъ. Горно-Завод. Лист. № 19.
  - Шималовскій, М. Запасы желѣзной руды въ Криворожскомъ районѣ. Горно-Завод. Лист. № 20.
  - Szymanowsky, M. Krivoi-Rog et l'état actuel de l'industrie dans le midi de la Russie. Bull. Soc. de l'Industrie. Min. XIV.
1901. Голубятниковъ, Д. Гидрогеологическія изслѣдованія въ сѣверной части Мариупольск. у. Екатеринос. губ. Изв. Геол. Ком. XX.
- Добыча желѣзныхъ рудъ въ Криворожскомъ районѣ и мелкіе горные промыслы въ Херсонской губ. Статист. экономич. обзоръ Херсонской губ. за 1899 г.
  - Желѣзная руда на югѣ Россіи. Торгово-Промышл. Газета № 92.
  - Желѣзнорудная и марганцевая промышленность Южной Россіи въ 1900 году и за 1-е полугодіе 1901 г. Вѣстникъ Финансовъ, Промышленности и Торговли № 47.
  - Желѣзнорудная промышленность Криворожскаго и Керченскаго районовъ въ 1900 году.
  - О желѣзнорудныхъ мѣсторожденіяхъ. XXV съѣздъ Горнопромышл. юга Россіи.
  - Соколовъ Н. О вѣроятности залежей желѣзной руды у села Авдотьевки Верхнедѣвр. у. Екатер. губ. Замѣтка. Изв. Геол. Ком. XX. Протоколы.
  - Шималовскій, М. Кривой Рогъ. Приднѣпровскій Край №№ 1104, 1108, 1114, 1120, 1128 и 1130.
1902. Вознесенскій, В. Гидрогеолог. изслѣдованія въ Ново-Московскомъ у. Екатеринославск. губ. Тр. Геол. Ком. XX, № 2.
- Домгеръ. Геологическія изслѣдованія въ Южной Россіи въ 1871—1884 годахъ. Тр. Геол. Ком., XX, 1.
  - Жерве, Ф. Работы лабораторіи м-ва финансовъ за періодъ времени 1899—1901 г.г. включительно. Горный Журналъ № 6, № 8 и № 9.
  - Мѣсторожденія желѣзной руды въ Бессарабской губ. Правительств. Вѣстникъ № 262.
  - Ольхинъ, П. Криворожскія богатства. Живописная Россія № 91.
  - Cordewener, J. Géologie de Krivoi-Rog et de Kertsch. Paris. Avec 19 phot. 4 cartes et bibliogr.
1903. Богачевъ, В. Геологическія наблюденія въ долину Маныча, произведенныя гѣтомъ 1903 г. Изв. Геол. Ком. XXII.
- Его же. Степи бассейна р. Маныча. Изв. Геол. Ком. XXII.
  - Замѣтка. Горно-Зав. Листокъ 1903 г. № 22-й.
  - Оболдуевъ, П. О жизнеспособности Керченскаго металлургическаго завода. Изв. Общ. Горн. Инж. 1903 г. № 5.
  - Покровскій, П. Рудныя мѣсторожденія Покровскаго пѣдня Его Им. Выс. Вел. Кн. Мих. Ник. и условія ихъ эксплуатаціи. Горный Журн. 1903 г. III.
  - Szymanowsky, M. Krzywy Rog, oraz stan obecny przemysłu żelaznego w południowej Rosyi. Przegląd Techniczny XLI №№ 15, 17, 19 и 21.
1904. Замѣтка. Горно-Заводскій Листокъ за 1904 г. № 3.
- Замѣтка о мѣст. ж. рудъ въ Корсакъ-Могилѣ Бердянскаго у., Таврической губ. Горно Заводскій Листокъ № 52.
  - Кеппель, А. Матеріалы для исторіи горнаго дѣла на югѣ Россіи. Горно-Завод. Лист. 1904 г. № 26 и 27.
  - Павловъ, А. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ юго-восточной части 75 листа 10-верстной карты Европейской Россіи. Изв. Геол. Ком. XXIII.

1904. Фаастъ, А. Матеріалы по геологін третичныхъ отложеній Криворожскаго района. Тр. Геол. Ком. Нов. сер. Вып. 10.
1905. Замѣтка о новомъ рудникѣ въ Александрійскомъ уѣздѣ Херсонской губ., на землѣ Бишгера. Горно-Зав. Листокъ 1905 г. № 40.
- Замѣтка объ открытіи желѣзной руды въ с. Миген, Елисаветградск. у., Херсонской губ. Горно-Заводск. Листокъ № 45 и № 44.
- Павловъ, А. Краткій очеркъ геологическаго строенія мѣстности между рр. Хопромъ, Медвѣдицей и линіями Грязе-Царицннской и Рязанско-Уральской ж. д. въ предѣлахъ 17-го листа 10 вер. карты Россіи. Изв. Геол. Ком. XXIV.
- Самойловъ, Я. Предварительный отчетъ по экскурсіи въ Нагольномъ Краѣ. Матеріалы для геологін Россіи, т. XXII.
- Terpigoreff. Brauneisenerzlagerstätte des Hüttenwerkes „Sulinsky Sawod“. Z. f. pr. Geol. № 3, стр. 115.
1906. Кузнецовъ, С. Геологическія послѣдованія въ Южной Россіи въ 1901—1902 году. Изв. Геол. Ком. XXV.
1907. Замѣтка о новыхъ мѣсторожденіяхъ жел. рудъ въ Кривомъ Роги, Херсонск. губ. и уѣзда. Горно-Зав. Листокъ. № 3.
- Замѣтка о новыхъ мѣсторожденіяхъ жел. рудъ въ Кривомъ Роги, Херсонск. губ. и уѣзда. Горно-Зав. Листокъ. № 95.
1908. Михальскій. О нѣкоторыхъ основныхъ вопросахъ въ геологін Кривого Рога. Тр. Геол. Ком. Нов. сер., вып. 32.

### Сѣверъ Россіи.

1792. Озерцковскій, Н. Путешествіе по озерамъ Ладожскому и Онежскому.
1829. Меньшенинъ. Объ успѣхахъ горнаго промысла Россіи. Горн. Журн. 1829, Часть I.
1830. Бутеневъ, Н. Геологическое обозрѣніе западнаго берега Онежскаго озера. Горн. Журн. 1830 г. Ч. I.
1835. Краткое описаніе Олопецкихъ заводовъ. Горн. Журн. 1835 года, часть III. Отд. Горн. Стат.
1838. Энгельманъ. Геолого-геогностическій составъ Олопецкаго горнаго округа. Горн. Журн. 1838, I.
1842. Комаровъ. Геогностическія примѣчанія къ картѣ Олопецкаго горн. окр. Горн. Журн. 1842, I.
1846. Keyserling, A. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im 1843.
1849. Мейендорфъ. Геологія.
1850. Вологодская губ. Военно-статистическ. обозрѣніе Россійской Имперіи, т. III, ч. 3.
1853. Кокшаровъ. Матеріалы для минералогін Россіи. Горн. Журн. 1853, III.
- Олопецкая губ. Военно-статистическое обозрѣніе Россійской Имперіи, томъ 2, часть 2.
1856. Замѣтка о магнитномъ желѣзнякѣ въ Печерскомъ краѣ. Горный Журн. 1856, II.
1859. Замѣтка о магнитномъ желѣзнякѣ въ Олопецкой губ. Горн. Журн. 1859, IV.
1860. Гельмерсенъ. Геогностическое обозрѣніе Олопецкаго горнаго округа, произведенное въ 1856, 1857, 1858 и 1859 годахъ. Горн. Журн. 1860, IV.
- Helmersen. Das olonezer Bergrevier geologisch untersucht in den Jahren 1856, 1857, 1858, 1859. Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Petersbourg. VII Ser. Tome III, № 6.
1865. Скалковскій, К. Современное положеніе солеваренія въ сѣв. губ. и будущее ихъ по отношенію къ горн. промысламъ. Горн. Журн. 1865, II.

1867. Борздынский, А. Естественно-историческія замѣтки изъ путешествія по Олопецкой губ. Журн. Минист. Народнаго Просв. СХХХV.
1868. Барботъ-де-Марши, Н. Геогностическое путешествие въ сѣв. губ Европ. Россіи. Зап. Минер. Общ. 2 серія. Томъ 3.  
— Иностранцевъ, А. Петрографическій очеркъ острова Валаама. Тр. 1-го Съезда Русск. Ест. въ Петерб. въ 1868 г.
1869. Скальковскій, К. Новыя открытія желѣзныхъ рудъ въ Олопецкой губ. Замѣтки. Горн. Журн. 1869, IV, смѣсь.
1870. Версиловъ, А. Развѣдки коренныхъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ, произвед. въ Олопецкой губ. въ 1863—1865 гг. Горн. Журн. 1870, III.  
— Сидоровъ. Сѣверъ Россіи.
1871. Иностранцевъ, А. Геологическій обзоръ мѣстности между Бѣлымъ моремъ и Онежскимъ озеромъ. Тр. Сиб. Общ. Ест. Томъ II.
1872. Кулибинъ, К. О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ крестьянскомъ надѣлѣ Туломозерской дачи Олопецкой губ. и уѣзда. Горн. Журн. 1872, IV.
1873. Вейденбаумъ. Отчетъ по развѣд. работамъ въ окрестн. Суоярського завода въ 1872 г. Горн. Журн. I, 3.  
— Кулибинъ, К. О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ крестьянскомъ надѣлѣ Туломозерской дачи въ Олопецкой губ. Зап. Сиб. Мин. Общ. Серія 2. Часть 8.  
— Сообщение въ засѣданіи Сиб. Минералогическ. Общ. 19 сент. 1872 г. Зап. Сиб. Минер. Общ. 2 сер. Часть 8. Прот.
1874. Иностранцевъ, А. Сообщение въ засѣданіи Сиб. Минер. Общ. Серія 2. Часть 9.  
— Ludwig, R. Die Gegenden am Ssuna und Semtsche-flusse im olonezer Gouvern. Bull. soc. d. nat. Moscou. 1874. с. III.
1875. Олопецкій сборникъ. Вып. I.
1877. Иностранцевъ, А. Геологическій очеркъ Повѣнецкаго уѣзда Олопецкой губ. и его рудныхъ мѣсторожденій. Матеріалы для геологій Россіи. Т. VII.
1880. Хирьяковъ, М. О желѣзныхъ рудникахъ, находящихся въ Олопецкомъ уѣздѣ близъ озера Туломо, въ 40-верстномъ разстояніи отъ Ладожскаго озера. Горный Журн. 1880 г. II.
1881. Гладкій. Къ вопросу о гнѣздовыхъ мѣсторожденіяхъ сферосидерита въ пескахъ и глинахъ сѣв.-вост. части Вятской и сосѣднихъ Пермской и Вологодской. Горн. Журн. 1881 г. III.  
— Замѣтка. Олопецкія Губ. Вѣд. 1881 г. № 79.  
— " " " " " " № 86.  
— " " " " " " № 90.  
— Коленко. Сообщение въ засѣданіи Сиб. Мин. Общ. Зап. Мин. Общ. Серія 2. Часть 16.
1882. Хирьяковъ, М. О рудныхъ залежахъ по рѣчкѣ Выѣ и въ окрестностяхъ Сегозера въ Повѣнец. у., Олопец. губ. Горн. Журн. 1882 г. I.  
— Helmersen, G. Geologische und physico-geographische Beobachtungen im Olonezer Bergrevier. Beiträge Z. Kenntnis d. Russ. Reiches. Band. V, N. Folge.
1885. Коленко. Геологическій очеркъ Заопежья. Матеріалы для геологій Россіи. XII.
1886. Кулибинъ. Горнозаводская производительность Россіи въ 1884 г.
1887. Замѣтка. Олопецкія Губ. Вѣд. 1887 г. № 55.  
— " " " " " " № 59.  
— " " " " " " № 61.  
— " " " " " " № 71.  
— Гюсса, Н. Работы лабораторіи министерства финансовъ за 1870—1882 гг. Горн. Журн. №№ 1, 2, 4. Прилож.
1888. Замѣтка. Олопецкія Губ. Вѣд. 1888 г. № 5.  
— Кулибинъ, С. Горнозаводская производительность Россіи въ 1885 году.  
— Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи. 1886 года.

1893. Боклевскій. Докладъ въ Общ. Горн. Инж. Горно-Заводскій Листокъ 1893 года.
1895. Благовѣщенскій, И. и Гарязинъ, А. Кустарная промышленность въ Олонецкой губ.  
— Замѣтка. Олоонец. Губ. Вѣд. 1895 г. № 94.
1897. Кудрявцевъ, Н. О фосфоритахъ въ Усть-Сысольскомъ уѣздѣ Вологодской губернии. Изв. Мин. Земл. и Госуд. Имущ. 1897 г. № 37.  
— Кулаковъ, Н. Извлеченіе изъ отчета по лабораторіи м-ва фин. за 1892—96 г. Горн. Журн. № 2.  
— Миклуха-Маклай, М. Геологическій очеркъ Олонецкаго уѣзда и острововъ Ладожскаго озера, расположенныхъ вокругъ Валаама. Мат. для геологін Россіи, т. XVIII.
1898. Захаровъ, В. Желѣзно-рудныя мѣсторожденія Нючнаскаго завода и способы ихъ развѣдки и разработкн. Горн. Журн. 1898. II.  
— Лебедевъ, Н. Пудожгорское мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ. Изв. Общ. Горн. Инж. 1898. № 1.  
— Настоящее и будущее русской желѣзной промышленности. Изв. Общ. Горн. Инж. 1898. № 5.
1899. Жерве, Ф. Работы лабораторіи м-ва финансовъ за періодъ времени 1887 по 1898 включительно. Горн. Журн. 1899. IV. Продолженіе 1900 г. I.  
— Токарскій, М. Озерныя руды окрестностей Симозера и Кончезера, какъ матеріалъ для сталелитейнаго и желѣзодѣлательнаго завода въ селеніи Кондоноса, Олоонец. губ. Петрозаводскаго у.
1900. Горанскій, А. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1898 году.
1901. Приваловъ. О мѣсторожденіи желѣзной руды на прав. берегу р. Наровы, въ 7 в. ниже города Нарвы. Изв. Геол. Ком. XX. Проток. замѣтка.  
— Шеновальниковъ, А. Матеріалы къ изученію рудныхъ мѣсторожденій Туломозерской дачи Олонецкой губ. Горн. Журн. 1901 г. № 3.
1902. Жерве, Ф. Работы лабораторіи м-ва финансовъ за періодъ времени 1899—1901 г. включительно. Горн. Журн. 1902 г. №№ 6, 8 и 9.  
— Объ анализѣ желѣзн. руды, найден. на р. Пашѣ, Ново-Ладожск. у. Петер. губ. Изв. Геол. Ком. XXI. Протоколы.
1903. Замѣтка объ ископаемыхъ богатствахъ въ окр. гор. Шенкурска. Вѣстникъ Золотор. № 18.
1904. Замѣтка о мѣсторожденіи магнитно-желѣзной руды около дер. Кютеля у Ладожскаго озера. Горно-Зав. Листокъ 1904 г. № 27.
1908. Георгіевъ. Развѣдки озерныхъ рудъ Олонецкаго горн. округа. Труды перваго всеросс. съѣзда дѣят. по практич. геологін. Спб.

### К а в к а з ь.

1885. Бадевичъ. Геологическія изслѣдованія въ Батумской области. Матеріалы для геологін Кавказа. 1885 г.  
— Сорокинъ и Симоновичъ. Къ геологін Кутаиской губ. Шаронапск. у. Долина рѣки Чхерилла. Матер. для геол. Кавказа 1885 г.
1886. Ивановъ. Краткій докладъ ставропольскому губернатору о произведенныхъ геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Ставропольской губ. въ 1886 г. Ставроп. Губ. Вѣд. 1886 г. № 41.  
— Мѣллеръ, В. Горнозаводскій промыселъ Кавказа. Горн. Журн. IV.  
— Мушкетовъ, И. Геологическія замѣтки о кавказскихъ минеральныхъ водахъ. Зап. Мин. Общ. XXII.  
— Савченковъ, Ѳ. Отчетъ по лабораторіи М-ва Финансовъ за 1885 г. Горн. Журн. III.

1887. Вацевичъ, Л. Къ геологін Кутаиской губ. Геологическое описаніе Батумскаго и Арвинскаго округовъ. *Мат. геол. Кавказа. Сер. II. Книга 1.*
- Госса, Н. Работы лабораторіи м-ва финансовъ за 1870—1882 г.г. *Горн. Журн. I и II. Протоколы.*
- Лорисъ-Меліковъ. Работы лабораторіи управленія горною частью на Кавказѣ съ 1870—1882 г.г. *Горн. Журн. IV.*
- Пулукидзе. Къ геологін Тифлисской губ. Геологич. изслѣд. въ области рѣчныхъ долинъ Алгети и Храма. *Мат. геологін Кавказа. Сер. II, кн. 1.*
- Мёллеръ, В. Отчетъ о дѣятельности управленія горною частью Кавказск. края въ 1887 г.
1889. Отчетъ о дѣятельности управленія горною частью Кавказскаго края въ 1888 г.
- Полезныя ископаемыя и минеральныя воды Кавказскаго края. *Мат. геологін Кавказа. Сер. II, кн. 3.*
1890. Кулибинъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1887 г.
- Мёллеръ, В. Полезныя ископаемыя и минеральныя воды Кавказа. *Дополн. I. Матер. геологін Кавказа. Сер. II, кн. 4.*
1891. Кулибинъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1888 г.
1893. Давыдовъ, П. Гора Дзышра и ея рудныя залеганія. *Горно-Заводск. Листокъ № 9.*
1894. Барботъ-де-Марни, Н. Отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ округѣ Темиръ-Ханъ-Шура, *Дагестанской области. Мат. геологін Кавказа. Сер. II, кн. 8.*
1896. Горнорабочій. Очерки Закавказья. *Горно-Заводскій Листокъ № 17.*
- Матеріалы для изслѣдованія залеганій желѣзныхъ рудъ въ Елизаветпольск. губ. и уѣздѣ, въ мѣстности, носящей названіе Чипариджи. *Горно-Заводскій Листокъ № 1.*
1897. Горнорабочій. Нѣсколько словъ по поводу предисловія къ статьѣ г. А. Вольскаго, помѣщенной въ 12 номерѣ *Горно-Заводск. Листка. Горно-Зав. Лист. № 14.*
- Давыдовъ П. Селеніе Шроши и его желѣзнорудныя залеганія. *Горно-Заводск. Лист. № 2.*
- Желѣзная и серебро-свинцовая руда—сообщеніе объ открытомъ мѣсторожденіи въ верховьяхъ р. Малли. *Каспій № 200.*
- Кулаковъ, Н. Извлеченіе изъ отчета по лабораторіи м-ва финансовъ за 1892—1896 г.г. *Горн. Журн. № 2.*
- Мѣдпая и желѣзная руда у с. Абаша (Мингрелія). *Кавказъ № 282.*
1898. Настоящее и будущее русской желѣзной промышленности. *Изв. Общ. Горн. Инж. 1898, № 5.*
- О желѣзной рудѣ на Кавказѣ. *Кавказъ 1898 г. № 27.*
- Стрижовъ, И. Отчетъ по командировкѣ на Кавказъ для геологическихъ изслѣдованій. *Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou. Прилож. къ протоколамъ.*
1899. Андрусовъ, Н. Геологическія изслѣдованія въ Кубанской области, между р. Адагумомъ и Кубанскимъ лиманомъ. *Тр. Спб. Общ. Ест. Томъ XXVIII, выш. 5.*
- Жерве, Ф. Работы лабораторіи м-ва финансовъ за періодъ времени 1887—1898 г.г. включительно. *Горн. Журн. 1899 г. т. IV. 1900 г. т. I.*
- Кенпентъ, А. Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ близъ Керчи. *Горно-Заводскій Листокъ № 7.*
- Пашковецкій, С. О качествахъ рудъ изъ Ахталъскаго имѣнія. *Труды Бакинск. отд. Р. Техн. Общ. т. XIV.*
- Стрижовъ, И. Нѣсколько рудныхъ мѣсторожденій сѣверной части сѣв. Кавказа. *Мат. къ познанію геологическ. строенія Россійск. Имп. Вып. I.*
1900. Веберъ, В. Желѣзная руда въ Дзерулахъ. *Вѣстн. Горнаго Дѣла и Орошенія на Кавказѣ. 1900 г. № 1.*
- Винда. Желѣзныя руды Черноморскаго побережья. *Вѣстникъ горнаго дѣла и орошенія на Кавказѣ 1900 г. № 3.*

1900. Лоранскій, А. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній горнозаводской промышленности въ Россіи въ 1898 г.  
 — Меллеръ, В. и Деписовъ, М. Полезныя ископаемыя и минеральныя воды Кавказск. края. Сиб.  
 — Симоновичъ, С. Полезныя ископаемыя Чальской дачи. Вѣстникъ горнаго дѣла и орошенія на Кавказѣ № 8.  
 — Терпигоревъ, А. Дашкесанское мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка на Кавказѣ. Ежег. Горно-Зав. Газета № 35.  
 — Федоровъ, Е. Геологическія изслѣдованія въ томъ 1900 г. Ежегод. Геолог. и Мин. т. IV.  
 — Шмидецкій, I. Результаты, произвед. въ бывш. Тифлисской Пробирной Палатѣ и Закавказск. Пробирн. Управл. съ 1886—1899 г.г. включительно, химическ. анализы полезныхъ ископаемыхъ и горныхъ породъ изъ мѣст. Кавказск. края. Вѣстн. Горн. Дѣла и Орош. на Кавказѣ, №№ 5, 7 и 9.
1901. Забѣтка о Дашкесанскомъ мѣсторожденіи магнитнаго жел. Вѣстн. Золотопр. № 16.  
 — Санчарское мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка на Кавказѣ.  
 — Эрнъ, А. Краткія свѣдѣнія о Дашкесанскомъ желѣзномъ и кобальтовомъ рудникѣ. Вѣстникъ Горн. дѣла и Орошенія на Кавказѣ, № 5.
1902. Жерве, Ф. Работы лабораторіи м-ва финансовъ за періодъ времени 1899—1901 г.г. включительно. Горн. Журн. II, III.  
 — Симоновичъ, С. Изъ записной книжки стараго геолога. Вѣстн. горн. дѣла и орошенія на Кавказѣ, №№ 4—9.  
 — Его же. Къ геологін Тифлисской губ. Очеркъ геологическихъ явленій въ долинахъ среднихъ и нижнихъ теченій Храма, Алгетъ, Машавера, Борчала и Дебедонъ-чай-Мат. для геолог. Кавказа III, 4.
1903. Калицкій, К. Геологическія изслѣдованія въ окрестностяхъ города Темиръ-Халь-Шуры, произведенныя въ 1902 г. Изв. Геол. Ком. XXII.  
 — О рудныхъ мѣсторожденіяхъ горы Дзыпры въ Абхазіи. Горно-Заводскій Листокъ, № 29 и 30.
1904. Андрусовъ, Н. Геологическія изслѣдованія на Таманскомъ полуостровѣ. Матер. для геологін Россіи. Томъ XXI.
1905. Сообщение о коллекціи минераловъ, собранныхъ г. Масловскимъ. Зап. Спб. Мин. Общ. Сер. 2. Часть XLII.  
 — Ячевскій, М. Грапатъ и магнетитъ изъ Дашкесапа на Кавказѣ. Зап. Спб. Мин. Общ. Сер. 2. Часть XLII.  
 — Terpigoreff. Magnetiseisenerzlagertätte von Daschkesan in Kaukasus. Z. f. pr. Geol., № 3, стр. 116.
1909. Копышевскій. Полезныя ископаемыя Чальской дачи Шаропанскаго уѣзда. Мат. по геол. Кавказа. Сер. 3, кн. 7, 1909.  
 — Эрнъ. Чагаское мѣсторожденіе желѣзной руды. Мат. для геол. Кавказа. Сер. 3, кн. 7, 1909.
1910. Веберъ, В. О Дашкесанскомъ мѣсторожденіи. Изв. Геол. Ком., XXIX, 3. Протоколы, стр. 135—136.

### Азіатская Россія.

1865. Аносовъ. Уцелье Хинганъ и формация рудныхъ известняковъ въ Амурскомъ краѣ. Горн. Журн. II, 4.  
 1867. Оверскій. Очеркъ геологін, минеральныхъ богатствъ и горнаго промысла Забайкалья. Спб.  
 1870. Лопатинъ. Репортъ къ генералъ-губерн. Восточной Сибири. Горн. Журн., IV, 10.  
 1875. Мункетовъ. Краткій отчетъ о геолог. путешествіи по Туркестану въ 1875 г. Зап. Минер. Общ. сер. 2. т. XII.

1875. Nesterowsky, N. Description géologique de la partie nord-est de la chaîne de Salair en Altaï, gouvern. de Tomsk. Ann. de la Soc. Géol. de Belgique.
1878. Mouchketof. Les richesses minérales du Turkestan russe. Paris.
1876. Боголюбскій. Очеркъ Амурскаго края, южной части Приморской области и острова Сахалина въ геологическомъ и горнопромышленномъ отношеніи.
1885. Шеркъ. Россія Дальняго Востока. Зап. Имп. Географ. Общ. по общей географіи т. XIV.
1886. Ерофѣевъ, М. Химическій анализъ желѣзной руды съ праваго берега Вилюя. Маакъ Р. Вилюйскій окр. Якутской обл. Часть II. Приложение.  
 — Кулибинъ. Горнозаводская производительность Россіи въ 1884 г.  
 — Прибытковъ, Шлехтеръ, Тихомировъ и Шамаринъ. Изъ аналитическихъ работъ Иркутской лабораторіи. Горный Журн. 86 г. IV и Изв. Вост. Сиб. Отд. Геогр. Общ. XVI, № 4—5.  
 — Савченковъ, Ѳ. Отчетъ по лабораторіи министерства финансовъ за 1885 годъ. Горн. Журн. 86 г. III.
1887. Гюсса, Н. Работы лабораторіи министерства финансовъ 1870 — 1882 г. Горн. Журн. 87 г. I и II.
1888. Кулибинъ, С. Горнозаводская производительность Россіи въ 1885 году.  
 — " " " " въ 1886 году.
1890. Кулибинъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1887 году.  
 — Обручевъ, В. Геологическій очеркъ, полезныя ископаемыя и горнозаводская промышленность Иркутской губ. Матеріалы по послѣдств. землепользованія и хозяйств. быта Иркутской губ. Томъ II. Вып. I.  
 — Мышенковъ. Карта Туркест. края, съ показаніемъ полезныхъ ископаемыхъ. Ташкентъ.
1891. Антиповъ, И. Аналитическія работы въ лабораторіи Дарвина въ Киргизской степи. Горн. Журн. 91 г. I.  
 — Кулибинъ, С. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1888 г.
1892. Далницъ, К. Вѣсти о горной экспедиціи Иванова. Владивостокъ № 31.  
 — Коцовскій, В. Описаніе Ирбинской дачи. Вѣстн. Золотопр. №№ 10 и 12.
1893. Береспевичъ, И. О производительности Гурьевскаго завода и положеніе желѣзнаго дѣла на Алтаѣ, Вѣст. Золотопром. № 6.  
 — Богдановичъ, К. Желѣзнорудныя мѣсторожденія Енисейской губ. и Абаканскій желѣзодѣлательный заводъ. Изв. Общ. Горн. Инж. № 2.  
 — Ивановъ, Д. Докладъ о горной промышленности. Труды III Съѣзда въ Хабаровскѣ въ январѣ 1892 г.  
 — Полезныя ископаемыя на островѣ Сахалинѣ. Тюремный Вѣстникъ № 1 Горн. Жур. 93 г. I (Извлеченіе).  
 — Крупскій, А. О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ бассейнѣ р. Тельбеса на Алтаѣ. Вѣстн. Золотопр. №№ 22 и 23.
1894. Бацевичъ, Л. Матеріалы для изученія Амурскаго края въ геологическомъ и горнопромышленномъ отношеніи. Сиб.  
 — Богдановичъ К. Геологическія изслѣдованія вдоль Сиб. жел. дор. въ 1893 г. Горный Журн. 94 г. III и IV.  
 — Богдановичъ К. О геологическихъ изслѣдованіяхъ въ 1893 г. вдоль линіи Средне-Сибирск. ж. д. Изв. Геол. К-та т. XIII.  
 — Зайцевъ А. Геологическія изслѣдованія 1893 г. въ бассейнахъ рѣкъ Яи, Кін и Чулымма. Горн. Жур. 94 г. III.  
 — Зайцевъ, А. О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ Томскомъ и Маринскомъ округахъ западной Сибири. Вѣстникъ Золотопр. Годъ 3-й №№ 1 и 2.  
 — Коцовскій, В. Нѣсколько словъ объ Ирбинской дачѣ и Абаканскомъ заводѣ (Миусунск. окр. Енисейской губ.). Вѣстникъ Золотопр. № 24.

1894. Коцовскій, В. Обзоръ Ирбинской дачи въ геологическомъ и горнопромышленномъ отношеніи. Труды Томск. Общ. Ест. и Вр. Годъ IV (V).  
 — Степановъ, Д. Абаканскій чугуноплавильный заводъ. Вѣстникъ Золотопр. Годъ 3-й, № 2.  
 — Яворовскій, П. Горное дѣло въ западной части Ачинско-Минусинскаго горнаго округа. Горн. Жур. 94 г. I.  
 — Яворовскій, П. Ирбинская горнозаводская дача. Изв. Общ. Горн. Инж. № 1.  
 — Яворовскій, П. О геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1893 г. въ сѣв.-вост. части Минусинскаго округа и въ Ирбинской дачѣ. Горн. Жур. 94 г. IV.  
 — Foniakov, A. Les richesses minières de la Sibérie. Revue Univ. des Mines, т. XXIII, № 2, 3 serie.
1895. Билль, О. Развѣдки на желѣзныя руды и каменный уголь по притокамъ рѣчекъ Берди и Или въ Алтайскомъ округѣ. Вѣстникъ Золотопр. №№ 17, 18 и 19.  
 — Богдановичъ, К. Матеріалы по геологін и полезнымъ ископаемымъ Иркутской губ. Горн. Жур. IV.  
 — Зайцевъ, А. Къ вопросу о мѣсторожденіяхъ полезныхъ ископаемыхъ въ районѣ Сиб. ж. д. Вѣстн. Золотопр. №№ 20—23.  
 — Ивановъ, Д. Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ Дальняго Востока. Изв. Общ. Горн. Инж. № 8.  
 — Иностранцевъ, А. Геологическая поѣздка въ Алтайскій округъ лѣтомъ въ 1894 г. Труды геологич. части Кабинет. Его И. В. Т. I, вып. 2.  
 — Фоянковъ, А. Химическій анализъ рудъ Абаканскаго желѣзодѣл. завода. Вѣст. Золот. №№ 2, 4, 6 и 9.  
 — Яворовскій, П. Краткій геологическій очеркъ сѣверо-восточной части Минусинскаго окр. Енисейской губ. по изслѣдованіямъ 1893 г. Изв. Геол. Ком. т. XIV, № 5.
1896. Богдановичъ, К. Матеріалы по геологін и полезнымъ ископаемымъ Иркутской губ. Геол. изсл. по линіи Сиб. ж. д. Вып. II.  
 — Высоцкій, Н. Геолог. изслѣдованія 1894 г. въ Киргизской степи и на Иртышѣ. Геол. изслѣд. по линіи Сиб. ж. д. Вып. I.  
 — Герасимовъ, М. Очеркъ Черчинскаго горнаго округа.  
 — Зайцевъ, А. и Реутовскій, В. Геологическая карта сѣверовосточной части Томскаго горнаго округа. На 12 лист. въ масшт. 5 в. въ дюймѣ (1:210000). Съ объяснительной запиской.  
 — Иностранцевъ, А. О геологическихъ наблюденіяхъ по рр. Тельбесу и Мулдыбашу въ Алтайскомъ округѣ. Прот. Сиб. Общ. Ест. № 3—4.  
 — Краснопольскій, А. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ произведенныхъ въ 1895 г. въ Западной Сибири. Геол. изсл. по линіи Сиб. ж. д. Вып. V.  
 — Петцъ, Г. Геологическія изслѣдованія въ области юго-западной четверти 14-го листа VII-го ряда десятиверстной картки Томской губ. Листъ Ояшъ. Тр. Геол. части Кабинета Его И. В. I т. 3 вып.  
 — Прибавленіе къ Всеподдапѣйшему докладу Министра Земледѣнія и Государственныхъ Имуществъ по поѣздкѣ въ Сибирь осенью 1895 г.  
 — Сборовскій, А. Матеріалы къ изученію состоянія горнаго дѣла въ степныхъ областяхъ Западной Сибири и Тобольской губ.  
 — Реутовскій, В. Геологическая карта золотопоснаго района средняго теченія системы рѣки Вольнаго Абакана. На 2-хъ листахъ въ масштабѣ 5 в. въ дюймѣ.  
 — Ячевскій, Л. О мѣсторожденіи магнитнаго желѣзняка по р. Мысовой въ Забайкальской области. Зап. Мин. Общ. ч. 34.
1897. Вацевичъ, Л. Геологическія наблюденія по бережьямъ рѣкъ Амура и Уссури. Геол. изсл. по линіи Сиб. ж. д. Вып. IV.  
 — Приамурскія Вѣдомости 1897 г. № 168.

1897. Герасимовъ, А. Геологическія изслѣдованія въ Заяблонѣ. Геол. изсл. и развѣд. раб. по линіи Сиб. ж. д. Вып. VI.
- Его же. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ 1896 году въ Забайкальской области. Геол. изсл. по линіи Сиб. ж. д. Вып. X.
- Еремѣевъ, П. О нѣкоторыхъ образцахъ мѣдныхъ рудъ. Изв. Академіи Наукъ VI. Протоколы.
- Ивановъ, М. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Сѣверо-Уссурийскомъ краѣ. Геол. изсл. и развѣд. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. IV.
- Кулаковъ, Н. Извлеченіе изъ отчета по лабораторіи м-ва финансовъ за 1892—1896 г. Горн. Журн. 1897 г. I.
- Польновъ, В. Геологическое описаніе сѣверо-восточной четверти 14-го листа VII ряда десятиверстной карты Томской губ. (Листъ Кольчугина). Тр. Геолог. части Кабинета Е. И. В. Томъ II, вып. 2.
- Рождественскій, А. Гора магнитнаго желѣзняка и залежи металлической мѣди въ Ферганской области.
- Тейхъ, Н. Историческій очеркъ устройства Ташкентской химической лабораторіи и двадцатипятилѣтней ея дѣятельности. Сборникъ мат. для статист. Скръ-Дарьинской обл. Томъ VI.
1898. А. Торгово-промышл. газета 1898 г. № 33.
- Вацевичъ, Л. Приамурская часть хребта Малаго Хингана и его восточныхъ отроговъ. Геол. изсл. и разв. раб. по линіи Сиб. ж. д. Вып. VIII.
- Венюковъ, П. Геологическое описаніе юго-восточной четверти 14/VII-го листа десятиверстной картѣ Томской губ. Листъ Балахошка. Тр. Геол. части Кабинета Е. И. В. Т. II, вып. 1.
- Веберъ. Плавка желѣзныхъ рудъ въ Бухарскомъ ханствѣ. Горн. Журн., II, 8.
- Гедройцъ, А. Геологическія изслѣдованія въ Нерчинскомъ округѣ въ 1896 г. Геолог. изсл. и разв. раб. по линіи Сиб. ж. д. Вып. X.
- Еремѣевъ, П. Сообщение о небольшой партіи кристалловъ орпита. Зап. Спб. Мин. Общ. XXXV. Протоколы.
- Зайцевъ, А. Томская губ. въ районѣ желѣзной дороги между рѣкой Обью и Чулымомъ. Научные очерки Томскаго края. Сборникъ публ. лекцій.
- Ивановъ, Д. Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка въ районѣ заливовъ св. Ольги и св. Владимира. Горн. Журн. 1898 г. I.
- Ижицкій, Н. Геологическія изслѣдованія въ Иркутской губ. въ 1895 году. Геол. изсл. и разв. раб. по линіи Сиб. ж. д. Вып. VII.
- Иностранцевъ, А. Геологическое описаніе сѣверо-западной части 14-го листа VIII-го ряда десятиверстной карты Томской губ. Тр. Геолог. части Кабинета Е. И. В. Томъ II, вып. 3.
- Краснопольскій, А. Геологическія изслѣдованія и поиски каменнаго угля въ Маринскомъ и Томскомъ округѣ въ 1896 и 1897 годахъ. Геол. изсл. и разв. раб. по линіи Сиб. ж. д. Вып. XIV.
- Его же. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1896 году въ Западной Сибири. Геол. изсл. и разв. раб. по линіи Сиб. ж. д. Вып. IX.
- Обручевъ, В. Геол. изслѣдованія, произведенныя въ 1896 году въ Забайкальской области. Геол. изсл. и разв. раб. по линіи Сиб. ж. д. Вып. X.
- Открытіе марганцевыхъ, желѣзныхъ и мѣдныхъ рудъ, графита и мрамора въ сѣв.-вост. части побережья озера Байкала. Горнозавод. Лист. 1898 г. № 16.
- Петцъ, Г. Геол. описаніе юго-западной четверти 14 листа VIII-го ряда 10-верстной карты Томской губ. Листъ Аписимова-Боровнянка. Тр. Геол. части Кабинета Е. И. В. Томъ III, вып. I.
- Рождественскій, А. Еще о залежахъ магнитнаго желѣзняка и металлической мѣди въ Ферганской области. Торгово-промышл. газета 1898 г. № 68.

1898. Яворовскій, П. Геологическія изслѣдованія на Ангарѣ въ 1895 году. Геол. изсл. и разв. раб. по линіи Сиб. ж. д. Вып. VII.
- Ячевскій, Л. Предварительный отчетъ объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ мѣстности, прилегающей къ южной части Байкала Геолог. изсл. и разв. раб. по линіи Сиб. ж. д. Вып. VII.
  - Muller, E. Gisements de fer et de cuivre dans le Turkestan. Comptes-rendus des séances de la Soc. de Geographie de Paris. 1895, № 5.
1899. Л. Бергъ, Елпатовскій, В., Игнатовъ, П. О соленыхъ озерахъ Омскаго уѣзда. Изв. Геогр. Общ. 1896 г. XXXV, 195.
- Брусницинъ, Ф. Геологическія изслѣдованія и развѣдки въ восточной части Енисейск. губ. въ 1897 г. Геол. изсл. и развѣд. работы по линіи Сиб. ж. д. XIII.
  - Гедройцъ, А. Геологическія изслѣдованія въ юго-восточной части Забайкальск. области въ 1897 г. Геол. изсл. и развѣд. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XVIII.
  - Гедройцъ, А. Краткій отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Нерчинскомъ округѣ лѣтомъ и осенью въ 1898 году. Геол. изсл. и разв. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XIX.
  - Герасимовъ, А. Краткій отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Заблониѣ въ 1898 году. Геол. изсл. и разв. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XIX.
  - Жерве, Ф. Работы лабораторіи м-ва финансовъ за періодъ времени 1887—1898 г. включительно Горный Жур. 1899 г. т. IV, 1900 г. т. I.
  - Ижицкій, Н. Мѣсторожденіе бурого угля въ Тулунской волости, Иркутск. губ. Геол. изсл. и разв. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XII.
  - Краснополюскій, А. Геологическія изслѣдованія въ бассейнѣ рѣки Тобола. Геол. изсл. и разв. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XX.
  - Обручевъ, В. Геологическія изслѣдованія въ юго-западной части Забайкальской обл. въ 1897 г. Геол. изсл. и разв. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XVIII.
  - Обручевъ, В., Герасимовъ, А. и Гедройцъ, А. Геологическія изслѣдованія и развѣдки въ Забайкальской области въ 1895—1898 гг. Геол. изсл. и разв. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XIX.
  - Обручевъ, В. Краткій отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ западномъ Забайкальѣ лѣтомъ 1898 г. Геол. изсл. и разв. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XIX.
  - Тихомировъ, В. Отчетъ объ аналитическихъ работахъ иркутской золотосплавочной лабораторіи съ 1886—1898 г. Горн. Журн. 1899 г. I.
  - Шейнцвитъ, И. Отчетъ о предварительныхъ развѣдкахъ, произведенныхъ лѣтомъ 1896 г. въ Забайкальской обл. Геол. изсл. и разв. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XII.
  - Яворовскій, П. Каменноугольныя развѣдки въ Судженскомъ угленосномъ районѣ въ 1897 году. Геол. изсл. и геол. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XIII.
1900. Богдановичъ, К. Геологическое описаніе южной оконечности Ляодунскаго полуострова въ предѣлахъ Квантунской области и для мѣсторожд. золота. Матеріалы для геологін Россіи. Томъ XX.
- Земба І. Нѣсколько словъ о полезныхъ ископаемыхъ Ферганской области. Замятца. Ежен. Горн. Зав. Газета № 23.
  - Игнатовъ, П. Тенизо-Кургаджинскій озерный бассейнъ въ Акмолинской области. Изв. Геогр. Общ. т. XXXVI.
  - Козьминъ Н. Природныя богатства Чикойскаго края. Вѣстн. Золотопр. 1900 г. № 6.
  - Краснополюскій, А. Геологическія изслѣдованія въ Акмолинской и Семипалатинской области, Геологич. изсл. и развѣд. работы по линіи Сиб. ж. д. Вып. XXI.
  - Лоранскій, А. Сборникъ статист. свѣдѣній о горнозаводск. промышл. Россіи въ 1896 г.
  - Развѣдки желѣзной руды въ Калмыцкой степи. Замятка. Вѣст. Золотопр. № 2, 3 и 4.

- Яворовскій, П. Полезныя ископаемыя въ районѣ Средне-Сибирск. ж. д. Изв. Общ. Горн. Илж. № 6. Ежеп. Г. З. Газета № 12—13.
1901. Левицкій А. Нѣсколько словъ о Коротковскомъ мѣсторожденіи желѣзныхъ и мѣдныхъ рудъ. Вѣстникъ Золотопр. № 1.
- Поляновъ, Б. Геол. описаніе сѣв.-западной четверти 15-го листа VIII ряда и юго-западной четверти 15-го листа VII ряда 10-верстной карты Томской губ., Труды Геол. части Кабинета Е. И. В. Томъ III.
- Соловьевъ, А. Изъ наблюденій на югѣ Акмолинскаго уѣзда. Ежегодникъ Геол. и Минер., т. VII.
1902. Замятка объ открытіи богатыхъ залежей желѣзной руды въ Бѣльской волости Иркутскаго у. Вѣстникъ Золотопр. № 15.
- Жерве, Ф. Работы лабораторіи м-ва финансовъ за періодъ времени 1899—1901 включительно. Горный Журналъ № 6, № 8 и № 9.
- Петцъ, Г. Г. Геолог. описаніе ю.-в. четверти 13-го листа VIII ряда 10-верстн. карты Томской губ. (Старый Шаранъ). Труды Геол. части Кабинета Е. И. В. т. V.
1903. Górecky, Th. Die Magneteisenerzlagerstätten der Hütte „Nikolajewsky-Savod“ im Gouv. Irkutsk. Zeitschr. f. prakt. Geol. Heft. 4.
- Ромаповскій. Краткій очеркъ послѣдовавій восточной части Киргизской степи Западной Сибири. Съ картой. Изд. Горн. Департ. Спб.
1904. Замятка о нахожденіи залежи желѣзной руды въ Иркутской губ. Балаганскомъ округѣ, Яндиской волости, въ 15 верст. отъ селенія Кожевникова по рѣкѣ Игиргѣ. Вѣстн. Золот. № 18.
- Реутовскій, В. Полезныя ископаемыя Сибири. Вѣстн. Золотопр. № 1, 2 и 3.
- Dill. Die nutzbaren Mineralien von Buchara und Turkestan im asiatischen Russland Berg- u. Hüttemän. Zeit., № 9.
1905. Бронниковъ, М. Геологическія изслѣдованія въ Сыръ-Дарьинской области въ 1904 г. Изв. Геол. Ком. XXIV.
- Верберъ, В. Геологическія изслѣдованія въ Сыръ-Дарьинской области въ 1904 г. Изв. Геол. Ком. XXIV.
- Реутовскій. Полезныя ископаемыя Сибири. Съ картой. Изд. Горн. Департ. Спб.
1906. Замятка о благонадежности мѣсторожденій желѣза въ Киргизской степи. Изв. Геол. Ком. XXV. Протоколы.
- Замятка объ открытіи желѣзной руды въ 15 вер. отъ бухты Ольга, въ Приморской области. Вѣстн. Золот. № 10.
- Мушкетовъ. Туркестанъ. Томъ II. Спб.
1907. Поляновъ, Б. Геологическое описаніе юго-западн. части 15-го листа VIII ряда десятиверстной карты Томской губ. (Листъ Кузнецкъ). Труды Геол. части Кабинета Е. И. В. Томъ VI.
1909. De Launay. La métallogénie de l'Asie russe. Ann. des mines, livr. 3—4.
- Толмачовъ. Геолог. опис. восточн. полов. 15-го и юго-зап. четверти 16-го листа VIII ряда десятиверст. карты Томской губ. Тр. Геол. части Кабинета. Е. И. В. т. VII, 741.
1910. Малавкинъ. Желѣзн. руды въ Якутской области. Изв. Геол. Ком., XXIX, 4. Проток., стр. 135—136.
1911. Богдановъ. Матеріалы для геологій Алтая. Москва.
- De Launay. La géologie et les richesses minerales de l'Asie. Paris.

# Указатель мѣсторожденій, рудниковъ и мѣстностей, имѣющихъ отношеніе къ мѣсторожденіямъ желѣза въ Россіи.

Сокращенія: м.—мѣстороженіе, р.—рудникъ, з.—заводъ, ок.—округъ, дч.—дача, рк.—рѣка, оз.—озеро, г.—гора, с.—селеніе, д.—деревня.

- Абаканскій з., м.—235, 236, 237, 240.  
 Абаканъ рк.—235.  
 Абрамовскій р.—129.  
 Абрашнскій р.—125.  
 Авзяно-Петровскій з.—102, 108.  
 Агардялгъ Мал. оз.—65.  
 Азяшнское м.—86.  
 Азяшъ-Уфимское м.—117, 118.  
 Азяшскія м.—117.  
 Айдарга г.—45.  
 Акачкульское м.—117.  
 Акъ-тюбе (Акъ-чеку) м.—228.  
 Алабашлы станція—222.  
 Алашаевскій ок., дч., з.—129, 130, 141, 146—149.  
 Алатау м.—137, 140.  
 Александровская дч., з.—132, 140, 167.  
 Александровская развѣдка, Богословскаго ок.—56.  
 Александровскій р., Крив. Рогъ—194, 195.  
 Александровскій р., Кутимъ—72, 74, 75.  
 Александровскій р., Кыповск дч.—166.  
 Александровскій з., Сиб. губ.—216.  
 Александровское м., Гороблагодатск. ок.—84.  
 Александровъ Дарь с.—202.  
 Алексѣевскій р., Богословск. ок.—57.  
 Алексѣевскій р., Абаканск. з.—236.  
 Амгунь рк.—250.  
 Ампитяковское м.—84.  
 Ангара рк.—40.  
 Ангастакское м.—103.  
 Андома рк.—215.  
 Андреевское м., Бисеръ—121.  
 Андреевское м., Н.-Таг.—40, 41.  
 Анна р.—185, 186.  
 Анповка м.—198.  
 Ашферовское м.—32.  
 Арасланово д.—109.  
 Арбузовская станція—247.  
 Ардатовскій уѣздъ, Нижегород. губ.—172, 173, 179, 180.  
 Ариичева д.—233.  
 Аркадьево м.—87.  
 Арсенъевская д.—247.  
 Артемьевскій р., Клезов. зав.—131, 167.  
 Артя Б. и М. рк.—16.  
 Архангельскій з.—137, 138.  
 Архангело-Пашійская дч., з.—158, 159.  
 Арчата рк.—229.  
 Аршинское м., Куспнская дч.—82.  
 Аршинскія м., Тирлянская дч.—101.  
 Атачъ (Маячная) г.—42—47, 50.  
 Ауэрбаховскій р.—53, 57, 59.  
 Афанасіевскій р.—129.  
 Ахматовская конь—16, 18.  
 Ахтепскій р.—16, 81, 82.  
 Ачинскъ—234.  
 Ашпапъ г.—234.  
 Бабашевское м.—133.  
 Багарякскіе р., м.—125.  
 Багарякъ рк.—148, 149.  
 Байбородинскій р.—125.  
 Байсакалова д.—80.

- Бакальскіи м.—19, 92—96.  
 Бакальскій р., казенн.—96, 97, 99.  
 Баклановскій р.—87.  
 Баксанская мулда—210, 211.  
 Балакинское м., Алапаевск.—129.  
 Балакинское м., Кушвинск. 88.  
 Балахнинскій уѣздъ, Нижегород. губ.—180.  
 Балгановъ улусъ—237.  
 Валзгнское м.—247, 248.  
 Бараба р.—149.  
 Барановскіи м., Кыштымъ—117.  
 Барановское м., Уфалей—80.  
 Баранчинское м., Лайская дч.—41.  
 Барботовская Яма—18.  
 Баритовая конь—18.  
 Баршинское м.—117.  
 Баса рк.—112.  
 Васканъ м.—101.  
 Ваской станція—132.  
 Бахмутскій уѣздъ, Екатериносл.—207, 208,  
 211.  
 Башъ-тау м.—230.  
 Балиовскій р.—7.  
 Балиъ-ауль—226—228.  
 Безходарная д.—180.  
 Безптановское м.—87.  
 Бендинскій уѣздъ, Петроковск.—182, 184,  
 187, 188, 191.  
 Бердянскій уѣздъ, Таврич.—206.  
 Березина балка—202.  
 Березоватая балка—202.  
 Березовая г., Бакаль—94.  
 Березовая (Кудрявая) г., Магнитн. г.—42—  
 45, 47.  
 Березовая рк.—248.  
 Березовская дч.—125.  
 Березовскій р., Сысертск. ок.—87.  
 Березовское м., Нейво-Шайтанск. дч.—90.  
 Березовское м., Уфалейск. ок.—128.  
 Березовскіе р., Ново-и Старо-, Уфалейск.  
 ок.—85.  
 Березогорское м., Уткинской казенн. дч.—  
 67, 68, 70.  
 Бзинъ сел.—185, 186.  
 Билимбаевская дч.—68, 69, 76, 78, 89, 114,  
 123, 124.  
 Билимбаевскій р. (Чернорѣцское м.)—  
 114, 115.  
 Билимбаевская Яма—12.  
 Бисерская дч.—120, 121, 122.  
 Бисерскій з.—153.  
 Бисертская дч.—134, 136.  
 Битимскій р.—114.  
 Бисовское м.—137.  
 Благодать гора—12, 21—34, 40, 48, 58, 231,  
 232, 236.  
 Благодать Мал. р.—21, 28, 32, 34.  
 Ближнезаводскій р.—146, 148.  
 Ближній р.—129.  
 Бобровники с.—183.  
 Богородицкій уѣздъ, Тульской—171, 177.  
 Богословскій ок.—7, 51—60.  
 Богучарова д.—171.  
 Боевскій р.—149.  
 Бокальское (Вльяновское) м.—89.  
 Вокова хутора—14, 15.  
 Волва рк.—181.  
 Вольнское (Чатахское) м.—219.  
 Большегорское м.—87.  
 Боровая д.—181.  
 Боровичскій уѣздъ, Новгород. 181.  
 Боровское м.—8.  
 Борухинское м.—8.  
 Борчалинскій уѣздъ, Тифлиск.—219, 220.  
 Бочихинскій р.—173.  
 Болринское м.—84.  
 Врженковиче с.—183.  
 Вродовскіе р.—203.  
 Вруспанка д.—171.  
 Врусянскій р.—125.  
 Врянскій р.—174.  
 Врянскій уѣздъ, Орловск.—181.  
 Врянъ Стар. с.—248.  
 Вугульма м.—111, 112.  
 Буда д.—171.  
 Буйскій уѣздъ, Костромск.—181.  
 Буковскій р.—173.  
 Букове р.—185.  
 Булавдинскій р.—99.  
 Булавдинха гора—93, 94.  
 Булануха гора (Маткаль)—17, 18.  
 Булатовскій р.—87.  
 Булдымское м.—117.  
 Булемскій р.—122.  
 Бурмашева д.—180.  
 Бутуевское м.—105.  
 Бухаловскій р.—87.  
 Бухиникъ р.—195.  
 Быковскій р., Сысертск.—129.  
 Быковскіи м., Уфалейск.—128.  
 Быстрая рк.—7.  
 Бѣлая гора, Билимбаевск.—78.  
 Бѣлая рк., Кубанск. обл.—219.  
 Бѣлоглинный р.—140.  
 Бѣлогорское м., Билимбаевск. дч.—79, 80.  
 Бѣлогорское м., Приморской обл.—250.  
 Бѣлое оз.—72.  
 Бѣлозерскій уѣздъ, Новгород.—181.

Бѣлоключевскій з.—173.  
 Бѣлорѣцкая дч., з.—42, 100—102.  
 Бѣлорѣченскій р., Верх.-Тат. дч.—125.  
 Бѣлоусовское м.—231.  
 Бѣльскій уѣздъ, Смоленск.—181.  
 Бѣльское м.—102, 103.  
 Бѣлевское м.—124.  
 Вагапова д.—233.  
 Валазницскій з.—215.  
 Васильевское м., Бисерской дч.—121.  
 Васильевское м., Златоуст. дч.—84.  
 Васильевское м., Нейво-Шайт. дч.—90.  
 Васильевское м., Шик.-Павд. ок.—8.  
 Васильевскій уѣздъ, Нижегородск.—180.  
 Васютино д.—177.  
 Вѣлса рк.—72.  
 Велюцскій уѣздъ, Калишск.—181, 191.  
 Верхне-Баранчинскій з.—11.  
 Верхне-Булацскій р.—99.  
 Верхне-Горѣловское м.—40, 41.  
 Верхне-Елиновское м.—123.  
 Верхне-Левинскіа м. 134.  
 Верхне-Салдинская дч.—20, 120.  
 Верхне-Сипячихинскій з.—141.  
 Верхне-Тагильская дч., з.—12, 13, 125.  
 Верхне-Уфалейскій ок., з.—67, 72, 80;  
 Верхне-Черемшанское м.—123.  
 Верхній Калгуванъ м.—249.  
 Верхній Карабутъ с.—178.  
 Верхній Лухъ рк.—167.  
 Верхняя Красная рк.—167.  
 Верхо-Камская дч.—158.  
 Верхъ-Исетская дч., з.—120, 122, 124,  
 Верхъ-Косновская дч.—158.  
 Верхъ-Левинскій р.—125.  
 Верхъ-Нейвинскій з., дч.—76, 125.  
 Весело-Ивановка с.—204.  
 Вегасъ р.—140.  
 Веглужскій уѣздъ, Костромск.—181.  
 Викентій р.—189.  
 Висимо-Шайтанскій з.—12.  
 Висимъ рк.—167.  
 Вишера рк.—7, 72, 167.  
 Владимірское м.—250, 251.  
 Вознесенскій р., м.—87, 129.  
 Войковиче с.—183.  
 Вологовскій р.—158.  
 Волковскій р.—114.  
 Вольбромъ гор., уѣздъ, Кѣлецк.—184.  
 Волыщовка с.—207.  
 Воронцовскій р.—53—55.  
 Востряковское м.—132.  
 Вотпловское м.—183.

Всеволодовильвенскій з.—140.  
 Всеволодовскій р.—140.  
 Всеволоженнихъ р.—140.  
 Выгозеро оз.—216.  
 Выйское м.—40, 41.  
 Выксунскіа з.—169, 172, 173, 174, 179.  
 Высокая гора—27, 28, 34—41, 48, 58, 231,  
 236.  
 Вытегорскій уѣздъ, Олонецк.—215.  
 Вышневолоцкій уѣздъ, Тверск.—181.  
 Вѣлиязки м.—214.  
 Виженка д.—172.  
 Вязовское (Макаровское) м.—117, 119.  
 Габіевскій р.—129.  
 Газимуръ рк.—249.  
 Галашильское м.—12.  
 Галичскій уѣздъ, Костромск.—181.  
 Галкинскій р.—114, 115.  
 Гантно з.—188, 189, 190.  
 Ганчулъ с.—230.  
 Ганькина д.—179.  
 Гарева рк.—56.  
 Гаре-Вознесенскій р.—121, 122.  
 Гаревское м., Вилимбаевск. дч.—124.  
 Гаревское м., Кузье-Александр. дч.—132.  
 Гданцевскій з.—197.  
 Генеральскій р.—85.  
 Герпихъ р.—199.  
 Герасимово д.—179.  
 Гертъ-Слюда д.—215.  
 Глазовскій уѣздъ, Вятск.—149, 158.  
 Глубокинскій р.—129.  
 Глухая Вильва рк.—140.  
 Гнилуша рк.—208, 209.  
 Голопина д.—183.  
 Голубовское м.—207.  
 Горлинскій р.—114.  
 Горки д.—179.  
 Гороблагодатскій ок.—8, 11, 21, 32, 88, 90,  
 166.  
 Государевъ Буеракъ с.—207.  
 Граповское м.—132.  
 Грушевская котловина—208.  
 Гурьевскій з.—232, 233.  
 Гусевское м., Нижне-Тур. дч.—12.  
 Гусевское м., Никол.-Павдин. ок.—120,  
 Гусиныя горы, Нижне-Тур. дч.—12,  
 Гуслица рк.—180.  
 Гута Банкова з.—188.  
 Гута старая р.—189.  
 Дайбовское м.—136.  
 Даддинскій р.—158.

Далеевъ р.—185, 186.  
 Дальне-Сергiевское м.—162, 163.  
 Дальнинское м.—129.  
 Дальняя гора—42, 44, 45, 46, 47.  
 Даманскій з.—234.  
 Давковъ гор., уѣздъ, Рязанск.—170, 171.  
 Дашкесанское м.—220—222.  
 Дегтяринское м.—126.  
 Дембе с.—186.  
 Демиръ-дагъ гора—219, 220.  
 Девежкпнъ камень—5, 6, 7.  
 Денисовка д.—179.  
 Деспа рк.—181.  
 Джалпалъ м.—227.  
 Джинтыкъ м.—230.  
 Дмитрiевскій р.—74.  
 Добатай м.—249.  
 Добровольскій р.—195.  
 Долгичево с.—195.  
 Должанская станція—209.  
 Долматихинское м.—134.  
 Долоновское м.—240, 242, 245, 246.  
 Домброва с., Кълецк.—185.  
 Домброва Горная, Петрок.—185, 188.  
 Донецкiй бассейнъ—192, 207—209.  
 Дровосѣчный р.—164.  
 Дубовля балка—195.  
 Дубровицкое м.—90.  
 Думнинскiй р.—171, 172, 173.  
 Духовской уѣздъ, Смоленск.—181.  
 Дѣдилово д.—171.  
 Ежевка гора—42, 46, 50.  
 Езовское м.—63.  
 Екатерина з.—188.  
 Екатерино-Никольская станица—249.  
 Елецкiй уѣздъ, Орловск.—177.  
 Елизаветинское м.—71.  
 Елизаровское м.—40, 41.  
 Еловая грива, Качкаларъ—10.  
 Ельничный р.—94, 97, 98, 99.  
 Ельчевское м.—126.  
 Еписейскъ гор., уѣздъ—234.  
 Еремѣевская копъ—18.  
 Еремѣевское м.—127.  
 Естонияское м.—12.  
 Ермаковское м., Серебрянск. дч.—166.  
 Ермаковское м., Иркутск. губ.—240, 243,  
 244, 245, 246.  
 Ерматовское м.—105.  
 Жарнова Гура р.—185, 186.  
 Желтая рк.—192, 198, 204—206.  
 Желтоглинскiй р.—20.

Желудево с.—180.  
 Желѣзная г., Ирбинск. дч.—236.  
 Желѣзная г., по р. Сисиму—239.  
 Желѣзное с.—207.  
 Желѣзный кряжъ, Нерчин. ок.—249.  
 Жешени д.—215.  
 Жидринскiй уѣздъ, Калужск.—171, 173, 176.  
 Жихице с.—183.  
 Журавлевское м., Верхне-Салд. дч.—20.  
 Журавлинскiй (Никольскiй) р., Патiйск.  
 дч.—162, 166.  
 Журавлинское м., Серебрянск. дч.—89.  
 Журавлинское м., Уткинск. дч.—136.  
 Заартемьевскiй р.—132.  
 Заверце з, с.—187, 188, 189.  
 Закаменное м., Каменск. дч.—148, 149.  
 Закаменское м., Вилнибаевск. дч.—123.  
 Закарасовское м.—133.  
 Залазинскiй з.—150, 157.  
 Заледниское м.—133.  
 Запрудское м.—123.  
 Зарайскiй уѣздъ, Рязанск.—179.  
 Захлыстнское м.—136.  
 Зеховъ с.—186.  
 Зей рк.—250.  
 Зиганская дч., з.—103, 108, 110.  
 Зигальга хребеть—93, 100, 101.  
 Зимницы д.—171.  
 Зимовочное м.—76.  
 Зинovieво с.—179, 180.  
 Златоустовская дч., ок.—16, 19, 83, 90, 112  
 Злобина д.—171.  
 Зминогогорскiй уѣздъ, Алтай—23.  
 Зубаревка д.—171.  
 Зыковскiй р.—162, 166.  
 Зырянская рудная площ.—141,  
 Зырянские р.—146, 147.  
 Зюздино р.—154.  
 Зюратъ-куль оз.—16, 17, 18.  
 Ивановскiй р., Александровск. дч.—167.  
 Ивановскiй р., Бакаль—96, 99.  
 Ивановскiй р., Невьянск. дч.—20.  
 Ивановское м., Бисерск. дч.—121.  
 Ивановское м., Гороблагодат. ок.—32.  
 Ивановское м., Уфалейск. ок.—71.  
 Ивановское с.—180.  
 Иванковы Ямы—141.  
 Изранда г., рк.—81, 82.  
 Изыхъ г.—239.  
 Илевскiй з.—172.  
 Илекса рк.—215.  
 Илжевскiй уѣздъ, Радомск.—185, 191.

Шлисская дч.—134.  
 Шлишь рк.—247.  
 Ильмовское м.—78, 79, 80.  
 Ингода рк.—248.  
 Ингулецкiй р.—195.  
 Ингулецъ рк.—192, 199, 202.  
 Инджерлу м.—220.  
 Изверская дч.—103, 111.  
 Ирайскія горы—249.  
 Ирба рк.—237.  
 Ирбинская дч. з.—234, 237—240.  
 Ирбитскiй з.—141.  
 Иржинская д.—240.  
 Иркускацъ гора—93—96.  
 Иртяшскiй р.—116, 117, 118.  
 Исаково-Есауловское м.—84.  
 Исаковское м.—166.  
 Исегское м.—148, 149.  
 Иссык-куль оз.—230.  
 Истьинскiй в.—171, 172, 174.  
 Иткуль оз.—234.  
 Иткульскiя г., м.—65, 67, 72.  
 Иткульскiй р., Сысертск.—129.  
 Ишимъ с.—233.  
 Ишимское м.—101.  
 Кадниковскiй р.—129.  
 Кажимскiй з.—150.  
 Казанское м.—8.  
 Казымовское м.—100.  
 Кайкора д.—214, 215.  
 Кайская д.—158.  
 Калга с.—249.  
 Калмиусо-Торецкая котлов.—207.  
 Калмиусъ рк.—207.  
 Калугинское м.—88, 89.  
 Каменица Польская р.—189, 190.  
 Камевка д.—171.  
 Каменная мегла—206.  
 Каменный ключъ—101.  
 Каменный р.—121.  
 Каменская дч.—125, 130, 141, 148.  
 Каменское м., Нейво-Шайт. дч.—90.  
 Каменское м., Нижне-Таг. дч.—40.  
 Камчатка—252.  
 Камышта рк.—237.  
 Камыш-бурунская мулда—210, 211.  
 Капдыбина балка—201.  
 Канскiй уездъ, Енисейск.—234.  
 Кангагай уроч.—230.  
 Карабiйское (Комаровское) м.—103, 105—  
 110, 116.  
 Карадипское м.—103.  
 Кара-танъ хреб.—100.

Каркадипскiй р., Нижне,—85, 86.  
 Каркадипскiй р., Спорно- (Худяковскiй),—85.  
 Каркадипскiй р., Старо,—85.  
 Каркадипскiй м.—128.  
 Каркадипскiе р., Ново- и Старо,—119, 120.  
 Каркаралинскiй уездъ, Семипалат.—225, 228.  
 Карнаватка р.—195, 199.  
 Карово с.—178.  
 Карсапаковское м.—128.  
 Каримскiй р.—235.  
 Каслинская дч.—65, 66, 116.  
 Катавскiй з.—93, 96, 99, 100.  
 Качанаръ—5—11, 40.  
 Кашипское м.—149.  
 Квашинскiй р.—125.  
 Кедабекъ—221.  
 Кедровское м.—129.  
 Кежемское м.—240, 244—247.  
 Керченскiй полуостр.—192, 210—213, 223,  
 224.  
 Кизеловская дч.—60, 167.  
 Кизеловскiя м.—130, 131.  
 Кингоровское м.—127.  
 Кипа д.—100.  
 Кипя, Нижн., Средн. рк.—235.  
 Кипя Рудная рк.—235, 236.  
 Киргизинскiй р.—125.  
 Киренскiй уездъ, Иркут.—234.  
 Кирилловскiй р.—158.  
 Кирябинскiй р.—15.  
 Киселевское м.—123.  
 Кисенгульскiя м.—128.  
 Кисляпское м.—126.  
 Кисляпскiя м.—82, 83.  
 Клеснъ с.—181.  
 Климинскiй р.—129.  
 Климковскiй з.—150.  
 Клоновскiй р.—125.  
 Ключе станцил—184.  
 Ключевское м., Нейво-Шайт. дч.—90.  
 Ключевское м., Сатынск. дч.—100.  
 Ключевское м., Сысертск. дч.—129.  
 Ковалсвы хутора—14.  
 Козельское с.—201.  
 Койбынъ гора—230.  
 Койвепское м.—165.  
 Кокетей рк.—248.  
 Кокшинскiй р.—125.  
 Коксугуръ гряда—206.  
 Колонгское м.—56, 57.  
 Колпаковское м., Илимск. дч.—134.  
 Колюбаковское м., Сысертск. дч.—129.  
 Колпинскiй з.—173, 179.  
 Комаровская дч.—103.

- Коменковское м.—149.  
 Кондуевский караул—248.  
 Копваловское м.—124.  
 Конопина р.—189.  
 Копские з.—187.  
 Копский уездъ, Радомск.—185, 186.  
 Константиновский р.—228.  
 Копты р.—189.  
 Кончезерский з.—215.  
 Копаль с.—181.  
 Копанга рк.—17, 18.  
 Корднийский р.—158.  
 Кордовное м.—103, 107, 109.  
 Корельское м.—84, 100.  
 Кормилецкое м.—57.  
 Кормовищенское м.—8.  
 Корниловское м.—13.  
 Кораблевка рк.—32.  
 Корневка д.—171.  
 Корсакъ Могила—191, 206.  
 Корсунское с.—207.  
 Коршуниха рк.—247.  
 Коса рк.—167.  
 Косая д.—171.  
 Кособродское м.—87.  
 Кособродское с.—19.  
 Косогорский р.—129.  
 Костапский р.—140.  
 Костоусовский р.—125.  
 Косьва рк.—60.  
 Косышка рк.—247.  
 Кошатинский р.—171, 174.  
 Кошъ-Елгинское м.—103.  
 Крацовско-Велюицкий князь—182, 187, 188, 189.  
 Краиняиелский уездъ, Тульск.—171, 177.  
 Красноглинское м.—84.  
 Красногорское м.—87.  
 Краснопольское м.—207.  
 Красноярское м.—240, 243, 245, 246.  
 Красный-Охристый р.—235, 236.  
 Кремлевский р.—87.  
 Крестовский р.—85.  
 Кривой Рогъ—192—206, 212, 224.  
 Кромской уѣздъ, Орловск.—179, 181.  
 Круино-Магнитное м.—71.  
 Кругая гора—248.  
 Крыловское м.—123.  
 Куваши д.—100.  
 Кувицкий з., р.—150, 151, 154, 156, 157.  
 Кудринский р.—125.  
 Кузнецкий Алатгау—234.  
 Кузнецкий окр., Томск.—233.  
 Кузвечихинское м.—117.  
 Кузьминское с.—180.  
 Кулбаский з.—172, 173, 174.  
 Кумба-Золотой Камень—8.  
 Кунаша м.—103, 105, 106.  
 Кундуй м.—249.  
 Курба рк.—249.  
 Кургузиския м.—103.  
 Курнососовское м.—84.  
 Куртмалинское м.—102.  
 Куртымское м.—163, 164.  
 Куенинская дч.—14, 19, 81, 82.  
 Кустовское м.—124.  
 Кусье-Александровская дч., з.—132, 158, 163.  
 Кутимскія м.—72—75.  
 Куткурский р.—100.  
 Куугора—228.  
 Кухтурскія м.—101, 102, 103.  
 Кушвинская дч., з.—32, 84.  
 Кузгда рк.—251.  
 Кызауль с.—211.  
 Кызылтанское м.—117, 118.  
 Кызыль-куру м.—230.  
 Кыновская дч., з.—34, 133, 158, 165.  
 Кыргызское м.—121.  
 Кырь-айгырь рк.—229.  
 Кыштымская дч., окр.—65, 66, 67, 72, 116.  
 Кыштымское м.—117, 118.  
 Кълецкий уездъ, Кълецк.—182, 185, 191.  
 Кюриинский окр., Дагестанъ—218.  
 Лаба рк.—219.  
 Лайки р.—189.  
 Лафская дч.—41.  
 Лапа м.—105, 108.  
 Ланинское м.—63.  
 Ланьштанское м.—103.  
 Ланшинский р.—100.  
 Лебяжовский р., Сызерт. ок.—129.  
 Лебяжипское м., Н. Таг.—36, 40, 41.  
 Левинское м.—88, 89.  
 Лемезинский з.—111.  
 Левенское м.—90.  
 Леонъ р.—186.  
 Ливенский уездъ, Орловск.—173, 181.  
 Липецк гор., уездъ, Тамбовск.—170, 171, 174, 181.  
 Листвяное м., Приморск. обл.—251.  
 Листвяноложское м.—149.  
 Листвинская гора м.—80.  
 Листвинский р., Вилымб. дч.—114.  
 Листвицкое м., Сергинск. окр.—436.  
 Лиховская котл.—207.  
 Лобовский р.—125.  
 Логовской р., Вилымбаевск. дч.—114.

Договское м., Каменск. дч.—148, 149.  
 Лозьва рк.—57.  
 Лозьва М. рк.—7.  
 Лозьвинское м.—7.  
 Ломигоры с.—173.  
 Ломова рк.—140.  
 Ломовая поляна р.—174.  
 Ломовскій р.—125.  
 Лосице р.—189, 190.  
 Лотаринское м.—163, 164.  
 Лукерьевскій р.—129.  
 Луковка рк., Богословск. окр.—57.  
 Луковское м., Билимбаевск. дч.—124.  
 Лысьвенская дч., окр.—120, 141, 158, 159.  
 Львинское м.—129.  
 Любовское м.—165.  
 Лагушинскій рудн.—121, 122.

Магдалинскій камень—76.  
 Магнитка рк.—14, 15.  
 Магнитная гора—40, 41—50, 58.  
 Магнитная гора, Верхне-Баранч. з.—11.  
 Магнитная гора, Шайтанск. дч.—7, 13.  
 Магнитная гряда, Саткинск. дч.—17.  
 Магнитная яма, Качкасарь—10.  
 Магнитное м., Саткинск. дч.—18, 19.  
 Магнитный р., Абаканск. з.—235, 236, 237.  
 Магнитный р., Кусинск. дч.—14, 15, 16.  
 Мазинскій р.—114.  
 Майарткавь м.—111.  
 Майгашлинское м.—105, 106, 108, 109.  
 Макарова д.—140.  
 Макаровское м., Билимбаевск. дч.—123.  
 Макаровское (Вязовское) м., Кыштымск. окр.—119.  
 Макарьевскій уѣздъ, Нижегородск.—180.  
 Маклаки дер.—171.  
 Макавѣва станция—248.  
 Макропольское м.—123.  
 Макѣвка—211.  
 Малевка д.—178.  
 Мало-Агардинское м.—117.  
 Мало-Каслинское м.—117.  
 Мадатовскій р.—87.  
 Мальцевскій з.—173, 174.  
 Малѣвскій р.—174.  
 Маргайцовка р.—56.  
 Маржаланскіи м.—128.  
 Маринскій окр., Томск.—233.  
 Мартовское м.—124.  
 Мартыновскій р.—125.  
 Матовской р.—114.  
 Маткаль (Буланыха) гора—17.  
 Маукское м., Кыштымск. окр.—117.

Маукскіе, Ново- и Старо, р., Уфал. окр.—85, 86.  
 Медвѣдева д.—239.  
 Медвѣдевское м.—123.  
 Междусаткинский р.—100.  
 Мелекитовскій уѣздъ, Владимірск.—171, 173.  
 Мелко-Магнитное м.—71.  
 Мельковскій р.—125.  
 Менькинский р.—125.  
 Меняуское м.—103.  
 Мерженщице с.—183.  
 Меседа д.—100.  
 Меселинское м.—101.  
 Минска рк.—112.  
 Минусинскій окр., Енис. губ.—234, 236, 237, 239.  
 Мироновскій р.—20.  
 Мисаилъовское м.—86.  
 Миткинское м.—127.  
 Михайловка с.—207.  
 Михайловскій р.—228.  
 Михайловское м.—207.  
 Мицбаруф м.—111.  
 Минеральскіи м.—133.  
 Мокрый р.—164.  
 Монастырскій р.—174.  
 Монетная дч.—125.  
 Моностойскій хр.—247.  
 Моршанскій уѣздъ, Тамбовск.—180.  
 Мотмось д.—172.  
 Мулакеевское м.—137.  
 Мурза-чеку м.—228.  
 Муромскій уѣздъ, Владимірск.—173, 179.  
 Мурсалымъ д.—100.  
 Мысовая рк.—248.  
 Мысовское м.—123.  
 Мѣдзяная гора—184.  
 Мѣдное м., Невьянск.—20.  
 Мѣднорудникъ—37, 40.  
 Мѣдяковское м.—77.  
 Набатова гора—68.  
 Набережное станція—173.  
 Нагорное м.—122, 123.  
 Надеждо-Коммерческіе р.—32, 33.  
 Назаровское м.—33.  
 Назимскіи горы—14, 15, 16, 17, 18.  
 Нарская рк.—180.  
 Нары хр.—100, 101.  
 Невьянскій окр.—19, 80, 122.  
 Негасимовъ логъ—40.  
 Невинское м.—90.  
 Нейво-Алапаевскій з.—141.  
 Нейво-Рудинскій з.—125.

- Нейво-Шайтанская дч., з.—90, 141.  
 Нелоба д.—129.  
 Незири хр.—239.  
 Нерчинский окр.—234, 248, 249.  
 Нижне-Горьловское м.—40.  
 Нижне-Исетская дч.—125.  
 Нижне-Салдинская дч.—129.  
 Нижне-Сергипский з.—127.  
 Нижне-Синегорское м.—34.  
 Нижне-Тагильский окр.—12, 34, 40.  
 Нижне-Туринская дч.—12.  
 Нижне-Уфалейский з.—19, 80, 85; 86.  
 Нижне-Черемшанское м.—123.  
 Нижне-Шайтанский з.—13.  
 Никитовка с.—207.  
 Николаевский з., Иркутск.—240—247.  
 Николаевский р., Кизеловск. з.—132.  
 Николаевское м., Сергипск. дч.—126, 127.  
 Николаевск на Амуре—251, 252.  
 Николае-Максимилановская конь—18.  
 Николае-Павдинский ок.—8.  
 Никольское м., Златоустовск. дч.—84.  
 Никольский р., Сысертск. дч.—129.  
 Никольский (Журавлинский) р., Пашйск.  
 дч.—162, 163.  
 Никопольский уезд, Екатеринбургск.—212.  
 Новикольский р.—148.  
 Ново-Александровское м.—70.  
 Ново-Байбородинский р.—125.  
 Новоборгайская станция—249.  
 Ново-Карантинная мулда—210, 211.  
 Ново-Кобяковское м.—136.  
 Ново-Костюсовский р.—125.  
 Ново-Кривковское м.—90.  
 Ново-Листвянское м.—68.  
 Ново-Малыгинское м.—86.  
 Ново-Павловка д.—197, 198.  
 Ново-Погорьльский р.—124.  
 Ново-Рышевский р.—122.  
 Новоторжский уезд, Тверск.—181.  
 Ново-Уткинский з.—125, 135.  
 Новышенский м.—82.  
 Нугутское м.—108.  
 Нювчимский з.—150.  
 Нючасский з.—150.  
 Нязепетровская дч., з.—127.  
 Обонский уезд, Курск.—177.  
 Обуховский р.—65.  
 Одра-Бань м.—231, 232.  
 Озерное м.—8.  
 Ока рк.—240.  
 Олея д.—171.  
 Олоцовский м.—90.  
 Ольгинский р.—129.  
 Олькунь г., уезд. Клецк.—184, 187.  
 Ольховское м.—129.  
 Омутнинский окр., з.—150, 151, 152.  
 Опатовский уезд, Радомск.—191.  
 Опочинский уезд, Радомск.—185.  
 Орловский уезд, Орловск.—179.  
 Орловское м.—84, 91.  
 Орсук м.—249.  
 Орховка рк., Кизеловск. дч.—62.  
 Орховское м., Донецк. басс.—207.  
 Осамское м.—62, 63.  
 Осиповское м., Пашйск. дч.—165.  
 Осиповское м., Сысертск. окр.—87.  
 Осипогорское м.—123.  
 Осиповский р.—156.  
 Осокина гора—32.  
 Осовицкая мулда—211.  
 Островерские з.—187, 197, 199.  
 Острогажский уезд, Воронежск.—178.  
 Охристый р.—235, 236.  
 Оценковская залежь—62, 63.  
 Павелъ р.—185, 186.  
 Павлодарский уезд, Семипалатинск.—225.  
 Павловское м.—123.  
 Паламахинское м.—124.  
 Пара рк.—180.  
 Парасковие-Евгениевская конь—18.  
 Парасковинский р.—87.  
 Пахотное м.—117.  
 Пашйская дч., з.—158, 161.  
 Пеньковая гора, Вилымбаевск.—78.  
 Первоавтчинское м.—133.  
 Пергубы дер.—215.  
 Пермьяковский р.—133.  
 Пермичский р.—125.  
 Песковский з.—150.  
 Песоченский р., Выксунск. з.—173.  
 Песочинский р., Невьянск. окр.—20.  
 Песочная д.—172.  
 Песочный р., Сысертск. окр.—87.  
 Песчанский ланкоитъ, Богословск.—55.  
 Пестряковское м.—124.  
 Песь р.—181.  
 Петровский в., Забайкальск. обл.—247.  
 Петроковское м.—40.  
 Петрокаменский в., дч.—19, 120.  
 Петропавловский з.—8.  
 Петрушихинский р.—114.  
 Петръ р.—185.  
 Печепское, Верхне- и Нижне, м.—123.  
 Пильва рк.—167.  
 Пичугинское м.—122.

Плеснювка р.—185, 186, 187.  
 Плеснювка с.—184.  
 Плотининское м., Уфалейск. окр.—128.  
 Плотиновский р., Билимбаевск. дч.—114.  
 Пляшковский р.—87.  
 Поваринский р.—87.  
 Повецкый уездъ, Олопецк.—214, 215.  
 Погорельскія м.—124.  
 Подгорная станція—178.  
 Подлеснова д.—171.  
 Подытное м.—84.  
 Покровский р., Режевск. дч.—125.  
 Покровское м., Богословск. окр.—56, 57.  
 Покропское м., Лысьвенск. окр.—121.  
 Покровская эконоія, Екатериносл.—212.  
 Полевский з.—87.  
 Половинные р.—119, 120.  
 Полудельный Рогъ, Качкапарь—10, 11.  
 Поперечный р.—122.  
 Поповичъ м.—103.  
 Поремба пѣгнѣ—187.  
 Поскотинскіе р., Алапаевск. з.—146.  
 Поскогонскій р., Сысертск. окр.—87.  
 Починское м.—89.  
 Преображенское м.—8.  
 Пржещице с.—183.  
 Приклонскій р.—174.  
 Приклонъ д.—171.  
 Приливановское м.—149.  
 Прокопьевское м.—121.  
 Пскемъ рк.—229.  
 Пудожгорскій погостъ—214.  
 Пужмери р.—194, 195.  
 Пузанское м.—76.  
 Пустынька д.—171, 174.  
 Путиловскій р., Невьянск.—20.  
 Цялозерская губа—216.  
 Радостный (Радужный) р.—14, 16.  
 Развѣдочный р.—103.  
 Раздери балка—204.  
 Разгуляевское м.—148, 149.  
 Разномы р.—186, 187.  
 Разрубный камень—11.  
 Рапова рк.—170.  
 Рахмановскій р.—195.  
 Радловине с.—187.  
 Ревдинская дч., з.—68, 76, 88, 117, 126.  
 Редикорцевская конь—18.  
 Режевская дч., з.—13, 125, 130.  
 Рогожинскій р.—85.  
 Рожновъ боръ, Владимірск. губ.—180.  
 Ромашъ р.—189.  
 Роскухинское м.—87.

Россошное станція—173.  
 Рудная гора, Ирбин к. дч.—237.  
 Рудная гора, Амурск. обл.—249.  
 Рудневскій р.—195.  
 Рудное болото, Невьянск. окр. 20.  
 Рудника рк.—167.  
 Рыбная рк.—74.  
 Рышевское м.—122.  
 Рышетскій р.—125.  
 Рыбновоеское м.—87.  
 Сайва рк.—215.  
 Саксаганскій р.—195, 198.  
 Саксаганъ рк.—192, 202.  
 Салаирскій крижъ—231, 232.  
 Салаирскій р.—233.  
 Самодуровка д.—100.  
 Самальскаго р.—39.  
 Сары-булакъ р.—229.  
 Сары-тюбе м.—228.  
 Саткинская дч., з.—16, 84, 93, 100.  
 Сатковская котловина—208.  
 Сахалинъ—252.  
 Свиная гора—184.  
 Свищовая гора—237.  
 Св. Владиміра зал.—250.  
 Св. Ольги зал.—250.  
 Селенгинскій уездъ, Забайкальск.—248.  
 Семеловское м.—40, 41.  
 Сергѣевскій р., Билимбаевск.—114.  
 Сергѣевскій р., Пашійск.—161, 162, 166.  
 Сергинская дч., з.—76, 77, 86, 126, 134, 136.  
 Сергинско-Уфалейск. окр.—76, 127.  
 Серебрянская дч.—89, 166.  
 Серебрянское м.—90.  
 Симонія с.—183.  
 Симскій з., дч.—93, 98, 99, 109, 136.  
 Симскій р. (Самодуровка д.)—100.  
 Сипарскіе р.—125, 148, 149.  
 Сиплянцхискіе р.—141, 146, 148.  
 Сипия гора—11.  
 Сиповскій р.—148.  
 Ситляукъ ключъ—112.  
 Скалеватскій р.—202.  
 Скалка р.—189, 190.  
 Славяносербскій уездъ, Екатеринославск.—  
 207.  
 Слободской уездъ, Вятск.—149, 158.  
 Сметанинское м.—149.  
 Смирнова д.—171.  
 Смородинское м.—87.  
 Собучинъ р.—189.  
 Совахинскія (Совачихинскія) м.—134, 135.  
 Соколий камень—11.

- Соколиная гора—5.  
 Соколовское м.—127.  
 Соликамскій Уралъ—140, 167.  
 Солоника д.—180.  
 Совачевъ с.—183, 187.  
 Сосульскій р.—173.  
 Софиевка с.—207.  
 Софиевское м.—124.  
 Союзная станица—249.  
 Спасское м.—8.  
 Спиринское м.—63.  
 Спорное м.—13.  
 Спорный р., Изверск.—103.  
 Средне-Березогорское м.—63.  
 Средній р.—129.  
 Староховице с.—185, 186.  
 Старая Колина д.—171, 178.  
 Староборовское м.—120, 122, 123.  
 Староборско-Ключевскій р.—125.  
 Старо-Замятинское м.—126, 127.  
 Старо-Малыгинское м.—86.  
 Старо-Полдневское м.—87.  
 Старо-Саповское м.—20, 80.  
 Старо-Тулкинское м.—127.  
 Старо-Черемшанскій р.—85.  
 Староховицкіе з.—187.  
 Стржижовице с.—183.  
 Строецъ р.—189.  
 Сугомавъ гора, м.—65, 67, 117, 118.  
 Сука хр.—93, 100.  
 Сулинъ станція—208.  
 Судозеро—216.  
 Сукремль с.—181.  
 Сулинновскій з.—208, 209.  
 Сургубъ зал.—216.  
 Сурья Мал., рк.—74.  
 Сухаринка рк.—241.  
 Сухая балка р.—194, 195.  
 Сухогорскій камень—8.  
 Суходольское м.—133.  
 Сухой логъ р.—146.  
 Сухоложское м.—90.  
 Сухоръченское м.—123.  
 Сушкова балка—202.  
 Смигульскій з.—171, 172.  
 Сысергскій окр.—19, 87, 129, 149.  
 Сыстыгджуль рк.—235.  
 Сьвановское м.—68.  
 Сьвержь мѣстечко—187.  
 Сьверный Рогъ, Качкамарь—10.  
 Сьверный р.—57.  
 Сьверская гора—183.  
 Сьверскій з.—87.  
 Таганайское м.—83.  
 Тагилъская Яма—12.  
 Талды-куль—228.  
 Таманскій полуостр.—212.  
 Тамгинскій з.—234.  
 Тара м.—103.  
 Тарачинскій р.—161, 163.  
 Тарапака р.—200, 201.  
 Тараташь гора—14.  
 Тарбагатай с.—248.  
 Тарсидское м.—121.  
 Ташалульскій р.—122.  
 Ташинскій а.—169, 172, 173, 174.  
 Тахтинское м.—85, 86.  
 Ташклетъ м.—111, 112.  
 Твардовице с.—183.  
 Тверца рк.—181.  
 Телефонная просѣлка р.—164.  
 Тельбесское м.—231, 232.  
 Темиръ-арка м.—137, 138, 140.  
 Темиръ-ханъ-шюра окр., Дагестанъ—218.  
 Темкинъ станція—249.  
 Телогорская дч.—120, 121.  
 Телогорское м., Кыштымск.—65.  
 Телогорскій р., Вилымбаевск.—114.  
 Терцовъ с.—198.  
 Тесьминское м.—84, 91.  
 Тонекскій уѣздъ, Тифлисск.—220.  
 Тирлянскій з., дч.—100, 101.  
 Тискосскій р.—122.  
 Тквибуан—218.  
 Толокоцскій р.—147.  
 Томинново с.—181.  
 Томскій з.—233.  
 Томскій окр., Томск.—233.  
 Топоровице с.—183.  
 Трехспорная розсыпь—71.  
 Троицкое м., Каменск. дч.—149.  
 Троицкое м., Кизеловск. дч.—60—64.  
 Троицкое м., Кусье-Алексаидр. дч.—164, 166.  
 Троицкій пос.—60.  
 Трубачево сел.—249.  
 Туба р.—237.  
 Тукапское м.—103, 108—110.  
 Тугманаевскій р.—165, 166.  
 Туратанское м.—19.  
 Турпакская, Верхне- и Нижне-, дч.—88.  
 Турпинскіе р.—57.  
 Туссаганское м.—103.  
 Тыныя р.—57.  
 Тыръ-Агыръ м.—237.  
 Тюлькю-балъ—230.  
 Тюльмень рк.—103.  
 Тюрюковское м.—88.

- Тяжелый р.—96, 97, 98, 99.
- Убей р.—239.
- Увильдинский м.—117.
- Уда р.—249.
- Уердатское м.—82.
- Узипка (Малая) гора—42, 43, 45, 47, 50.
- Узнецкая дч. з.—101, 103.
- Укинцезеро—216.
- Улзь р.—72, 75.
- Улуй р.—234.
- Ульяновское м.—88.
- Ульшинское м.—70.
- Умерское м.—100.
- Ушда р.—248
- Уша р.—176
- Уральское м. (Фоминский р.)—117, 118, 119.
- Ураловское м.—86, 87.
- Урманчица д.—169.
- Урсат р.—191, 195.
- Урсинское м.—132.
- Усовинский р.—129.
- Успенский р., Бакал—90, 97.
- Успенский р., Чердынец. уезд.—140.
- Успенский вьдл. р.—223.
- Устовский р.—174.
- Устоженый уезд, Новгородск.—181.
- Усть-Вороновское м.—121.
- Усть-Сысольский уезд, Вологодск.—150.
- Усьвепская д.—167.
- Угвинская дч., графа Строганова—124, 125, 134.
- Уткинская дч., казепал — 67, 68, 124, 125, 134.
- Утинское м.—136.
- Уткинский з.—12.
- Уфалейский окр.—19, 65, 68, 71, 80, 84, 111, 128.
- Уфалейский р.—85.
- Уфинское м., Кыштымск.—65.
- Уфинское м., Уфалейск.—128.
- Уховско-Киришанский р.—125.
- Ушатовское м.—86.
- Ф**атежский уезд, Курск.—177.
- Филиновское (Фидинское) м.—81.
- Фоминский р. (Уральское м.)—117, 118, 119
- Фоминский р.—174.
- Х**ань м.—249.
- Харивский р.—39.
- Хивлевское м.—90.
- Холмская станица—218.
- Холупинский окр., в.—150, 151, 157.
- Христофоровский р.—132.
- Худяковский (Старо-Карлаинский) р.—85.
- Хустек с.—186.
- Ц**апань-дабань.—248.
- Цна р.—181.
- Цугрушсит р.—219, 220
- Цыбихинское м.—127.
- Цыган-юрты м.—101, 103.
- Ч**ань р.—57.
- Чатахский з.—219.
- Чатахское (Большинское) м.—219.
- Чепеховский уезд, Петровск.—182, 188, 190, 191.
- Червоная Балка р.—195, 200.
- Чердынский уезд, Пермск.—72, 149, 158.
- Чердынский Ураль.—140, 167.
- Чернаговетский р.—174.
- Черемшанское м., П. Таг.—40, 41.
- Черемшанский, Верхне- и Нижне- м., Билимбаевск.—123.
- Черепановское м.—231.
- Череновецкий уезд, Повгородск.—181.
- Черкасский уезд, Войска Донск.—211.
- Черлык с.—211.
- Черная д.—172.
- Черповский р., Мошети дч.—125.
- Черповский р., Сысертск. окр.—129.
- Черногочинская дч.—12.
- Черпорьченское м., Билимбаевск. дч.—89.
- Черпорьченское м., Златоустовск. дч.—84.
- Черпорьченское м., Кушнев. дч.—16, 18.
- Черпорьченское м., Уфалейск.—128.
- Чершохолунский з.—150, 166.
- Чехомовский р.—142, 146, 148.
- Чигирское м.—86.
- Чимкент гор.—230.
- Чоткаль р.—229.
- Чувальские, Верхне- и Нижне-, р.—72, 74, 75, 76.
- Чувашская гора—18.
- Чудак м.—231.
- Чусовская дч.—165, 166.
- Чусовский р., Каслинск. дч.—117.
- Чусовой з.—158.
- Чухломский уезд, Костромск.—181.
- Ш**айдуровский р.—125.
- Шайтанская дч., з.—7, 12, 117.
- Шайтанский р., Аланаевск.—142.
- Шайтанское м., Уткинск. дч.—135.
- Шаринский р.—158.
- Шарыново с.—234.

- Шатилово станц.—173.  
 Шаурнзъ гора—229.  
 Шацкій уѣздъ, Тамбовск.—180.  
 Шведовскій р., Уткинск. дч.—125.  
 Шведское м., Невьянск.—122, 123.  
 Швецовскій логъ—57.  
 Шеленскіе (Шелядинскіе) р.—119, 120, 128.  
 Шервожскій р.—158.  
 Шестакова д.—247.  
 Шидловскъ д.—185.  
 Шиповка д.—129.  
 Шиповскій р.—125.  
 Широ озеро—234.  
 Шинимно-Вогульскій р.—125.  
 Шинимская ковь—18.  
 Шинимскій р., м.—124, 125.  
 Шинимскія горы—16, 18.  
 Шинихинскій р.—164.  
 Шленинское м.—84, 91.  
 Шпатоватый р.—235, 236.  
 Шумихинскій р., Невьянск.—20.  
 Шушутское м., р.—76, 77, 78.  
 Шудьинское м.—72, 74, 76.  
 Шудья рк.—72, 74.  
 Шуйда гора—93, 94.  
 Шумихинскій р.—140.  
 Шуралинская дч.—125.  
 Шуралинское м.—122, 123.  
 Щербиновско-Новонавловская сѣдловина—  
 207.  
 Щигровскій уѣздъ, Курск.—177.  
 Щугора рк.—140.  
 Юбрениннъ камень—7, 72, 74.  
 Южно-Заозерская дч.—6, 7, 76.  
 Южокъ рк.—230.  
 Юрезанскій з.—93, 100.  
 Юрма хреб.—100.  
 Юрмапъ, Б. и М. рк.—232.  
 Явлуковское м.—101, 102, 103.  
 Ягодный р.—125.  
 Ядвига р.—185, 186.  
 Язда-бикъ рк.—80.  
 Яйва рк.—140.  
 Ямашъ-тау, М. хреб.—100.  
 Яндыкъ м.—101.  
 Явыншъ-Такильское м.—211.  
 Ярелскій уѣздъ, Вологодск.—215.  
 Ясенки д.—171.  
 Ястребовское м.—126, 127.  
 Яншъ-кады м.—137, 138.  
 Ял рк.—233.

## ЗАМЪЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ.

<i>Стр.:</i>	<i>Строка:</i>	<i>Печатано:</i>	<i>Слѣдуетъ:</i>
4	7 св.	превращеннаго	превращеннымъ
15	20 св.	135°	35°
42	6 св.	или Малая Гора	и Малая Гора
121	3 св.	и другія	и другіе
136	16 св.	легкоплавпал	легкоплавкая
199	11 св.	Червопнаго	Червопнаго
269	2 св.	Кордилліеры	Кордильеры

---